

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Toru SHIMADOI, et al.

Filed : Concurrently herewith

For : OFFICE RECOGNITION METHOD IN.....

Serial No. : Concurrently herewith

May 23, 2001

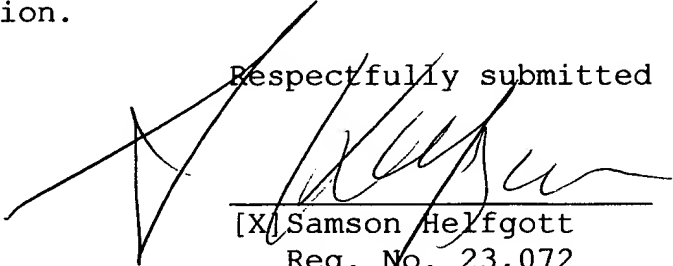
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese Patent Application No.
2000-368162 of December 4, 2000 whose priority has been claimed
in the present application.

Respectfully submitted


[X] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUSA 18.682
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL639744037US
On: May 23, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC971 U.S. PTO
09/864030
05/23/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年12月 4日

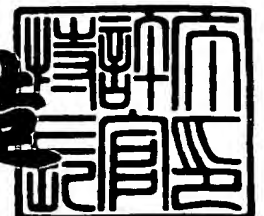
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-368162

出 願 人
Applicant (s): 富士通株式会社

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3013880

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000773

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 11/00

【発明の名称】 リングネットワークの局認識方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 島槌 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 大柿 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 河崎 篤

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084711

【弁理士】

【氏名又は名称】 齋藤 千幹

【電話番号】 043-271-8176

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015222

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704946

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リングネットワークの局認識方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第 1、第 2 のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分がいずれの局であるか認識し、

いずれの局であるかを認識できた第 1 ノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第 2 のネットワーク接続局である第 2 のノードを識別し、

第 1 のノードは、予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第 2 のノードに送り、第 2 のノードは該局識別情報に基づいて自分が第 2 のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【請求項 2】 リングトポロジを構築し、

前記第 2 のノードは、前記スケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入されているソース局と目的局の 2 つの局の配列がリングトポロジの配列順であるか否かにより、第 1、第 2 のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在するDCP構成の第 2 のネットワーク接続局であるか、第 1、第 2 のネットワーク接続局の中間にターミナル局が存在するDTP構成の第 2 のネットワーク接続局であるかを判別する、

ことを特徴とする請求項 1 記載のリングネットワークの局認識方法。

【請求項 3】 回線を終端しない中間のリングネットワークを介して第 1、第 2 のリングネットワーク間を接続するネットワーク構成において、第 1 のリングネットワークと接続するための中間リングネットワーク上の第 1、第 2 のネットワーク接続局の局識別及び第 2 のリングネットワークと接続するための中間リングネットワーク上の第 3、第 4 のネットワーク接続局の局識別のそれぞれにおいて前記局識別方法を適用し、

第1のリングネットワーク側のネットワーク接続局と第2のリングネットワーク側のネットワーク接続局間で局識別情報を埋め込んだスケルチテーブルを送受して中間リングネットワーク全体の局識別を行う、

ことを特徴とする請求項1記載のリングネットワークの局認識方法。

【請求項4】 リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第1、第2のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分が第1、第2のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在するDCP構成の該第1のネットワーク接続局であるか認識し、

第1のネットワーク接続局と認識した第1のノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第2のネットワーク接続局である第2のノードを識別し、

第1のノードは予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第2のノードに送り、第2のノードは該局識別情報に基づいて自分が第2のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【請求項5】 リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第1、第2のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分が第1、第2のネットワーク接続局の中間にターミナル局が存在するDTP構成の該ターミナル局であるか認識し、

ターミナル局と認識した第1のノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第2のネットワーク接続局である第2のノードを識別し、

第1のノードは、予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第2のノードに送り、第2のノードは該局識別情報に基づいて自分が第2のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はリングネットワークの局認識方法に係わり、特にリングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第1、第2のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

通信量の増大により大容量伝送可能な光通信を利用した同期光通信網SONET (Synchronous Optical Network)が普及してきている。かかる同期光通信網SONETではSTS-N(N:整数)のフレームフォーマットにしたがってユーザデータを多重伝送する。図18(A)は51.84MbpsのSTS-1のフレーム構成図であり、全体として9×90 (bytes/125 μ s)を有し、3×9 bytesのオーバヘッドOH、87×9 bytesのSTSペイロードSTS-1 SPEで構成され、ペイロードにおける9 bytesはパスオーバヘッドPOHで、残りの86×9 bytesに複数の低次群チャンネルの packets が多重される。同期光通信網SONETでは上記STS-1の他に、フレームフォーマットとしてSTS-3(155.52Mbps)、STS-12(622.08Mbps)、STS-48(2.488Gbps)、... などがあり、光伝送路により適宜使用できるようになっている。

【0003】

・リング構成

同期光通信網SONETのネットワーク構成として信頼性確保の観点から伝送装置をリング状に接続したリング構成が知られている。リング構成によれば、伝送路障害が発生しても代替伝送路を介して伝送を継続することができ、伝送の信頼性を向上することができる。図19はリング接続可能なADM(Add/Drop Mux)伝送装置の概略構成図、図20はリング構成説明図である。

ADM伝送装置はMUX(多重)機能とAdd/Drop 機能を備えた端局装置であり、クロスコネクト機能、低次群側(トリビュタリー側)に対するadd/drop機能を有している。ラインインタフェース(LINE IF)1a,1bは、高次群信号(例えばOC-48:2.48

8Gbpsの光信号)をそれぞれEAST側及びWEST側の光伝送路 $8a_1, 8b_1$ より受信して電気信号に変換すると共にオーバーヘッド情報に基づいた処理を行い、デマルチプレクサ(DMUX)2a,2bは高次群信号を低次群信号(例えばSTS-1の電気信号)に分離し、クロスコネクト部3はSTS-1レベルでクロスコネクトし、マルチプレクサ(MUX)4a,4bはクロスコネクト後のSTS-1信号を多重して高次群信号にし、ラインインタフェース(LINE IF)5a,5bは該高次群信号にオーバーヘッドを付加して光信号に変換してWEST側及びEAST側の光伝送路 $8a_2, 8b_2$ に送出する。尚、伝送装置(ノード)のEAST側に入力してWEST側から出力する信号方向をEW方向(EAST→WEST方向)、伝送装置(ノード)のWEST側に入力してEAST側から出力する信号方向をWE方向(WEST→EAST方向)という。

【 0 0 0 4 】

クロスコネクト部3はトリビュタリーインタフェース6a,6b..からMUX/DMUX 7a,7b..を介して挿入(Add)されたSTS-1信号をSTSレベルでスイッチングしてWE方向あるいはEW方向に送出すると共に、WE方向あるいはEW方向から伝送路より受信した信号をトリビュタリー側にドロップし、MUX/DMUX 7a,7b..を介して所定速度の低次群信号に分離し、トリビュタリーインタフェース6a,6b..よりトリビュタリー側に送出する。WE方向、EW方向の伝送路には共に現用チャンネル(work channel)と予備チャンネル(protection channel)が割り当てられている。たとえば、OC-48の場合、STS-1の48チャンネルのうち、第1～第24チャンネルは現用回線、第25～第48チャンネルは予備回線である。通常、伝送装置は現用チャンネルを用いて信号の伝送を行い、障害発生時には予備チャンネルを用いて救済する。

【 0 0 0 5 】

・ 伝送路障害時におけるプロテクション

リング構成では図20に示すようにADM装置10a～10dをリング状に接続し、所定の伝送路に障害が発生したり、品質が劣化すれば、該伝送路を通らない方向に信号を伝送し、これにより通信を継続して信頼性、品質を確保する。複数ノードをリング接続したネットワークは、大別すると、UPSR(Uni-directional Path Switched Ring)方式とBLSR(Bi-directional Line Switched Ring)方式とがある。BLSR方式は、UPSR方式に比較して、同一チャンネルを異なるノード間に於て使

用可能であるため、回線容量を大きくできる利点がある。

BLSR方式に於て、複数箇所に障害が発生してリング伝送路が分断された状態になると、目的ノードに到達できない信号が発生し、その信号が障害救済の為にループバックによって他ノードに伝送されることがある。かかるミスコネクションを防止するために、目的ノードに到達できないチャンネルの信号にパス警報表示信号(P-AIS; Path Alarm Indication Signal)を挿入して送出するスケルチ(squelch)が実行される。

【 0 0 0 6 】

図 2 1 は障害の救済説明図であり、UPSR方式では(a)に示すように、ノード(C)からノード(B)へのEW方向側と、ノード(C)からノード(D)へのWE方向とに、同一の信号を例えばチャンネルch.1によって送出し、ノード(A)はチャンネルch.1の信号をパス・スイッチPathSWによって選択受信する。従って、例えば、図 2 1 (b)に示すように、ノード(A),(B)間に障害が発生しても、ノード(A)は、パス・スイッチPathSWによってノード(D)を介したチャンネルch.1の信号を選択受信することができるから、ノード(C),(A)間の通信を継続することができる。

【 0 0 0 7 】

又、BLSR方式は、図 2 1 (c)に示すように、ノード(C)は、例えば、EW方向のチャンネルch.1によりノード(A)への信号を送出し、WE方向のチャンネルch.1によりノード(D)への信号を送出し、ノード(D)はWE側のチャンネルch.1によりノード(A)への信号を送出する。すなわち、同一チャンネルch.1を用いて、ノード(C)-(A)間、ノード(C)-(D)間、ノード(D)-(A)間の通信が可能となりUPSR方式に比較して回線容量を大きくすることができる。

このBLSR方式は、図 2 1 (d)に示すように、ノード(A)-(B)間に障害が発生すると、K1,K2バイトを用いたASP(Automatic Protection Switch)プロトコルにより救済するものであり、ノード(B)では、例えば、現用チャンネルch.1を、細線で示す予備回線のチャンネルch.25にループバックし、ノード(A)では、予備回線のチャンネルch.25を現用回線のチャンネルch.1に切替えることにより、ノード(C)から現用回線のチャンネルch.1に送出した信号を、ノード(B)に於て予備回線のチャンネルch.25に切り替えて折り返し、ノード(A)に於て予備回線のチャンネル

ch.25を現用回線のチャンネルch.1に切り替えることによって、チャンネル(C)-(A)間の通信を継続することができる。なお、ノード(C)-(D)間及びノード(D)-(A)間の通信は障害区間を通過しないので、それぞれチャンネルch.1により通信が行われる。

【 0 0 0 8 】

図 2 2 ～ 図 2 5 は APS プロトコルの説明図であり、WK は現用回線、PT は予備回線を示す。各ノード A ～ H は WE 方向、EW 方向それぞれに異なる伝送路でリング状に接続され、各伝送路に現用回線、予備回線が割り当てられている。

図 2 2 はノード(A)-(E)間で双方向に通信している場合が示されている。この状態において、図 2 3 に示すようにノード(F)-(E)間のEW方向伝送路に障害が発生すると、ノード(E)はアラームを検出してスイッチング・ノードとなり、対向局のノード(F)に対してショート・パス及びロング・パスの双方に伝送路障害を示す切替リクエスト(SF-RING; Signal Failure Ring)51,52をAPSプロトコルに従って送出する。ロング・パスのリクエスト52を受信したノード(D),(C),(B),(A),(H),(G)は、該リクエスト52の宛先(F)を識別し、自ノード宛でないことを認識すると、フル・パス・スルーの状態となり予備回線(プロテクションチャンネル)を通過させる。又、ショート・パスのリクエスト51を受信したノード(F)はスイッチング・ノードとなり、ショート・パスに対してリバース・リクエスト(RR-RING; Reverse Request Ring)を送出し、ロング・パスに対して受信したリクエスト52と同じリクエスト53(SF-RING)を送出する。

【 0 0 0 9 】

伝送路障害の場合、ロング・パスからのリクエストを受信した段階で、ブリッジ及びスイッチを同時に行う。ブリッジは同一のトラフィックを現用より予備のチャンネルに切り替えて送出する状態を表し、スイッチは予備のチャンネルからのトラフィックを現用のチャンネルに切り替えて送出する状態を表す。従って、ノード(F)-(E)間の障害発生により、ノード(E)はブリッジを形成して図 2 4 の点線で示すようにノード(A)への信号を予備回線PTに送出する。ノード(F)はスイッチを形成し、点線で示すように予備回線PTをノード(F)からノード(A)に向かう現用回線WKに切り替える。以上は、ノード(E)からノード(A)への信号救済である

が、ノード (A) からノード (E) への信号も同様に救済できる。すなわち、図 2 5 に示すように、ノード (F) はノード (A) からノード (E) への現用回線 WK による信号を、予備回線 PT に折り返すブリッジを形成し、ノード (E) はこの予備回線 PT から現用回線に切り替えるスイッチを行う。従って、ノード (E)-(A) 間の通信が継続される。

【 0 0 1 0 】

APS プロトコルに用いる K1, K2 は図 1 8 (B) に示すようにセクションオーバーヘッド SOH に含まれている。K1 バイトは、1~4 ビット目の切替リクエストと、5~8 ビット目の相手局 ID (K1 バイトの送り先ノードの識別番号) とからなり、K2 バイトは、1~4 ビット目の自局 ID (リクエスト発生ノードの識別番号) と、5 ビット目のショート・パス・リクエスト ("0") か ロング・パス・リクエスト ("1") かを示すビットと、6~8 ビット目のステータスとからなっている。K1 バイトの切替リクエストは、"1011" で前述の SF-RING、"0001" で前述の RR-RING を表し、又 "0000" でリクエスト無しを表す。又、K2 バイトのステータスは、"111" により AIS (Alarm Indication Signal) を表す。

【 0 0 1 1 】

・スケルチ

BLSR ネットワークでは同じチャンネルを複数の回線で用いることができるため、複数箇所で障害が発生すると、回線の誤接続 (miss connection) が発生する。この誤接続を防止するために誤接続を起こす回線に P-AIS (Path Alarm Indication Signal) を挿入する。この P-AIS 挿入動作をスケルチという。スケルチテーブルはスケルチ実行のために用いられもので、その内容は各チャンネルの Add/Drop ノードを特定するもので、各ノードに設定される。図 2 6 (A) に示すように、ノードには EAST 側と WEST 側があり、ノードを EAST 側から WEST 側に信号が進む方向を EW 方向、WEST 側から EAST 側に信号が進む方向を WE 方向という。スケルチテーブルは図 2 6 (B) に示すように、(1) チャンネル単位に、(2) ノードの EAST 側と WEST 側のそれぞれにおいて、(3) WE 方向及び EW 方向の Add/Drop ノードを記述する。ただし、Add ノードはスケルチテーブルの Source 局名欄に、Drop ノードは Destination 局名欄に記入する。従って、図 2 7 に示すようにノード (A)-(E) 間、

ノード(A)-(B)間、ノード(C)-(E)間で双方向に通信するものとする、各ノード(A)～(H)のスケルチテーブルSQTL-A～SQTL-Hは図示するようになる。尚、ノード(A)～(H)のノードIDを用いてスケルチテーブルは作成されている。

【0012】

以上より、スケルチテーブルはリング内の2箇所以上で障害が発生した場合、それぞれのチャンネルの信号がループバックによって救済可能であるかの判定に用いられる。スケルチテーブルによって判断した結果、救済できないと判断された信号は本来のノードとは異なる間違ったノードから出力される可能性があり、かかるミスコネクションを起こす可能性がある場合、スケルチを実行する。スケルチを実行するのはスイッチングノードであり、リング上の2箇所以上で故障が発生した時である。ただし、以下の場合にはスケルチは実行されない。

- (1) 自ノードの両端で障害が発生した場合(アイソレートされた場合)、
 - (2) 自ノードのどちら側でも障害が発生していない場合(スイッチングノードになっていない場合)、
 - (3) ブリッジあるいはスイッチが実際に行われていない場合、
- である。

【0013】

図28においてノード(E)-(D)間、ノード(F)-(G)間で同時に障害が発生した場合におけるノード(E)におけるスケルチ判定処理を説明する。スケルチルーチングを実行しないと、ノード(A)からノード(E)へのチャンネルch.1の信号は、ノード(G)においてブリッジ機能により予備回線のチャンネルch.25に折り返し、ノード(D)においてスイッチ機能により予備回線のチャンネルch.25を現用回線のチャンネルch.1に折り返すことになり、ノード(A)からノード(E)への信号がノード(D)へ送信される誤接続が生じる。又、ノード(E)からノード(C)へのチャンネルch.1の信号は、ノード(E)においてブリッジ機能により予備回線のチャンネルch.25に折り返し、ノード(F)においてスイッチ機能により現用回線のチャンネルch.1に折り返すことになり、ノード(E)からノード(D)への信号がノード(E)を介して低次群に送信される誤接続が生じる。

【0014】

そこで、(1) 複数障害発生した場合には、障害箇所を識別し、(2) 該障害箇所より信号が届かないノードをリングトポロジより求め、(3) ついで、スケルチテーブルを参照し、該スケルチテーブルに記入されているノードが信号未到達ノードであるかを調べ、(4) 信号未到達ノードであればスケルチを実行する。

リングトポロジとは、リングネットワークを構成するノード名を着目ノードから始めて時計方向に順番に配列したものであり、図 2 8 にはノード(E)のリングトポロジRTGが示されている。図 2 8 の障害発生箇所及びリングトポロジRTGより、信号未到達ノードはノードID=9,6,4,1,14,3であることが判明する。ノード(E)のスケルチテーブルSCTL-Eに記入されているSourceノード及びDestinationノードが信号未到達ノードと一致するか調べる。これにより、ノードID=14のノード(C)とノードID=4のノード(A)が信号未到達ノードとなるからスケルチを実行する。すなわち、スイッチングノード(D),(E),(F),(G)においてブリッジ後のチャンネル信号及びスイッチ後のチャンネル信号にそれぞれP-AISを挿入してスケルチを実行する。

【 0 0 1 5 】

図 2 9 は単一障害と複数障害との判定説明図であり、(A) は単一障害が発生した場合、(B) は複数障害が発生した場合である。

図 2 9 (A) に示すように、ノード(F)-(E)間に単一の伝送路障害SFが発生し、ノード(E)が該障害SF(Signal Fail)を検出するとノード(E)は図 2 3 の場合と同様に動作する。すなわち、ノード(E)は、(1) 対向局のノード(F)に対してロング・パス方向に切替リクエスト61(SF-R/F/E/Long)を送出し、又、(2) ショート・パス方向に切替リクエスト62(SF-R/F/E/Srt/RDI)を送出する。単一障害の場合、ノード(F)は対向局のノード(E)から送出されたショート・パスとロング・パスの自局宛切替リクエスト61,62を受信するため、ノード(F),(E)間の一方向の単一障害と判定する。

【 0 0 1 6 】

一方、図 2 9 (B) に示すように、ノード(B)-(C)間とノード(F)-(E)間に障害が発生し、ノード(C)が伝送路障害SF1を検出し、又ノード(E)が伝送路障害SF2を検出したすると、これらノード(C)、(E)は以下の切替リクエストを発生する。す

なわち、ノード(C)は障害SF1の検出により、対向局のノード(B)に対してロング・パスの切替リクエスト63(SF-R/B/C/Long)を送出すると共に、ショート・パスの切替リクエスト64(SF-R/B/C/Srt/RDI)を送出する。ショート・パスのリクエスト64を受信したノード(B)は、ノード(C)にロング・パスの切替リクエスト65(SF-R/C/B/Long)を送出する。

【 0 0 1 7 】

又、伝送障害SF2を検出したノード(E)は、(A)の単一障害の場合と同様に、対向局のノード(F)に対してロング・パスの切替リクエスト66(SF-R/F/E/Long)を送出すると共に、ショート・パスの切替リクエスト67(SF-R/F/E/Srt/RDI)を送出する。ノード(F)はショート・パスの切替リクエスト67の受信により、ノード(E)に対してロング・パスの切替リクエスト68(SF-R/E/F/Long)を送出する。ノード(F)は、ショート・パスの切替リクエスト67(SF-R/F/E/Srt/FDI)がノード(E)からの自局宛であるにもかかわらず、ロング・パスの切替リクエスト65(SF-R/C/B/Long)が自局宛でなく、ノード(B)から他局ノード(C)宛であるという事実より、ノード(F)-(E)間及びノード(B)-(C)間に障害(複数障害)が発生したと判定する。

【 0 0 1 8 】

・ リングトポロジの構築

図30はリング・トポロジー構築説明図であり、図30(A)に示すように、4個のノード(A)～(D)がリング伝送路RLにより接続されたシステムにおいて各ノードに識別番号を付与する。例えば、ノード(A)のID=15、ノード(B)のID=3、ノード(C)のID=7、ノード(D)のID=8として付与する。次に、図30(B)に示すように、(1) リング・トポロジー(リング・マップ)の構築を指示するノード(A)は、挿入ノード数を1とし、かつ、自ノードのID=15を1番目の欄に付加してなるリング・トポロジー・フレームRTGFを例えば時計回りに送付する。(2) ついで、ノード(B)は、挿入ノード数を2とし、ノード(A)のIDの次に自ノードIDを挿入してなるリング・トポロジー・フレームRTGFを送付する。(3) 同様にノード(C)は、挿入ノード数を3とし、ノード(B)のIDの次に自ノードIDを挿入してなるリング・トポロジー・フレームRTGFを送出し、(4) ノード(D)は挿入ノード数を4し、ノード(C)のIDの次に自ノードIDを挿入してなるリング・トポロジー・フレームRTGFを送付する。

【 0 0 1 9 】

(5) ノード(A)は、1番目の挿入ノードIDが自ノードIDであることから、一巡したことを識別し、図30(C)に示すように、リング・トポロジー・フレームRTGFの最後尾にENDフラグを付加して送出し、各ノードに完成したリング・トポロジー・フレームを通知する。このリング・トポロジー・フレームを受信した各ノードは、自ノードを先頭としたリング・トポロジーを構築する。例えばノード(A)では「15,3,7,8」となり、ノード(B)では「3,7,8,15」、ノード(C)では「7,8,15,3」、ノードDでは「8,15,3,7」となる。このリング・トポロジー構築により、APSプロトコルによるK1,K2バイトで自ノードIDと目的ノードIDとを送出することが容易となる。

【 0 0 2 0 】

図31～図35はスケルチ・テーブル形成の説明図である。各ノード(A)～(D)はそれぞれスケルチ・テーブルを有し、ノードIDを格納するものであるが、簡略化の為にノードIDとしてノード(A)～(D)と同一の符号を用いて説明する。又、スケルチテーブルは図26(A)に示すようにEW方向、WE方向についてAdd/Dropノードを特定する構成を有するが、説明を簡単にするために、EW方向のみのAdd/Dropノードを示している。ノード(C)～(D)間でEW方向にノード(B),(A)を介して信号を送受信する場合、Addノード(C)は図31の(1)のようにスケルチテーブルSQTL-Aに自ノードID「C」を挿入してノード(B)側へ送出し、ノード(C)がAddノードであることを通知する。又、Dropノード(D)もスケルチテーブルSQTL-Dに自ノードID「D」を挿入してノード(A)へ送出し、ノード(D)がDropノードであることを通知する。尚、*印及び☆印は相手先不明であることを意味する。

【 0 0 2 1 】

ついで、図32において(2)で示すように、ノード(A)はノード(B)に、Dropノードがノード(D)であることを通知する。又、ノード(B)はノード(A)に、Addノードがノード(C)であることを通知する。次に、図33において(3)で示すように、ノード(B)はノード(C)にDropノードがノード(D)であることを通知し、又、ノード(A)はノード(D)にAddノードがノード(C)であることを通知する。以上により、Addノード(C)のスケルチ・テーブルSQTL-CのWEST欄には、自ノードID(=「C」)と対向局のDropノードID(=「D」)とが設定され、又、ノード(D)のスケルチ・テーブルSQ

TL-DのEAST欄には、自ノードID(=「D」)と対向局のAddノードID(=「C」)とが設定される。

【0022】

次に、図34において(4)で示すように、完成したスケルチ・テーブルを基に、ノード(C)はノード(B)に、相手先不明*がノード(D)であることを通知し、又、ノード(D)はノード(A)に、相手先不明☆がノード(C)であることを通知する。最後に、図35において(5)で示すように、ノード(B)はノード(A)へ相手先不明*がノード(D)であることを通知し、又、ノード(A)はノード(B)に相手先不明☆がノード(C)であることを通知する。それによってノード(A),(B)に於てもスケルチ・テーブルSQTL-A、SQTL-Bが完成する。

なお、1本の光ファイバ伝送路を、現用回線チャンネルch.1～ch.24、予備回線チャンネルch.25～ch.48とした場合、障害発生時にループバックによって救済されるチャンネルは現用回線のチャンネルch.1～ch.24のみであるから、スケルチ・テーブルも現用回線のチャンネルch.1～ch.24に対してのみ形成すればよい。

【0023】

・2 Fiber-BLSR方式及び4-Fiber BLSR方式

2-Fiber BLSR方式は図36(A)に示すように、WE方向及びEW方向にそれぞれ1本の伝送路(ファイバ)を用いる方式であり、各伝送路に現用チャンネル(work channel)及び予備チャンネル(extra channelまたはprotection channel)が割り当てられており、一方の伝送路の現用チャンネルに障害が発生するとループバックし、他方の伝送路の予備チャンネルを介して信号を伝送する。

4 Fiber-BLSR方式は、図36(B)に示すようにWE方向に現用、予備の2本の伝送路が設けられ、EW方向にも現用、予備の2本の伝送路が設けられ、これら4本の伝送路を用いて伝送する。

【0024】

4 Fiber-BLSR方式は以下の点で2-Fiber BLSR方式の違点する。

(1) 現用チャンネルと予備チャンネルは異なるファイバに収容される。

2 Fiber では現用帯域(work 帯域)が1/2になってprotectionされるため、帯域を確保するトラヒックは全体の1/2以下に収容しなければならない。4-Fiber で

はprotection 用ファイバを用いて全トラヒックをループバックできる。ただし、protection 用ファイバには通常時はextra トラヒックしか流せない。

(2) 4 Fiber-BLSR方式ではspan switch(スパンスイッチ)を使用し、スパンスイッチで救済できない障害に対してリングスイッチ(Ring switch)を用いてループバックする。

4 Fiber-BLSR 方式では、図 3 7 (A) に示すようにwork ファイバのみに障害が発生した場合、スパンブリッジスイッチSPB、スパンスイッチSPS、protection fiber を用いてスパン切り替えを行う。ただし、protection fiberに障害が発生してもwork 側にスパン切り替えを行わない。又、4 Fiber-BLSR 方式では、図 3 7 (B) に示すように同一方向の2本のファイバに同時に障害が発生すると、リングスイッチRSW1,RSW2によりループバックする。

【0 0 2 5】

・サービスセレクトタSS

BLSR ネットワークは、最大16ノードまで拡張できるがそれ以上のノード数を収容できない、このネットワーク拡張の制限は、あるBLSRネットワークAと別のBLSRネットワークBを相互接続(Ring Interconnection)することにより回避することができる。通常、Ring Interconnectionは、図 3 8 に示すように、一方のBLSRネットワークAにおける所定ノードEのTributory(低次群チャンネル)と別のBLSRネットワークBにおける所定ノードC' のTributoryを相互接続することにより実現する。しかし、この方式では、Tributory接続ノード(E),(C)' に障害が発生すると救済ができずリング間で通信が不能になる。

【0 0 2 6】

そこで、図 3 9 に示すように、BLSRネットワークA, Bにおけるそれぞれ2つのTributoru接続局を相互接続することにより、ノード障害時における回線のサバイバリティを向上させる。この接続によれば各ネットワークにおけるPrimary NodeのService Selector (SS1,SS2)は、障害発生時に救済を行う目的で、他方のネットワークよりDropされてくる信号と同一ネットワーク内のSecondary Nodeから入力されてくる信号の切替(Path切替)を行う。例えば、BLSRネットワークBのノード(A)' から送出された所定チャンネルの信号はDrop側とContinue側を介し

てBLSRネットワークAのサービスセクタSS2にする。サービスセクタSS2は通常Continue側よりするチャンネル信号を選択してノード(A)に送出する。かかる状態において、F点で伝送路障害が発生すると、サービスセクタSS2は以後Drop側よりするチャンネル信号を選択してノード(A)に送出し通信を継続する。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】

以上より、図39の接続方式によれば、サービスセクタSSのパススイッチ機能とDCW(Drop & Continue on Working Bandwidth)と呼ばれるパス設定機能によって、BLSRネットワークA,B間の障害時における救済を実現できる。しかし、図39の接続方法によりRing Interconnectionを実現するには、Primary局とSecondary局間の接続に現用回線(work チャンネル)を使用しなければいけなくなる。このため、図39の接続方式では、BLSR ネットワークの一つの売りである「回線使用効率」を低下させてしまい、BLSRネットワークの特性を有効に利用しているとは言えなくなる。

ITU-Tはかかる問題を、同一ネットワーク内のRing Interconnection構成局間の接続を現用回線で行わず、図40に示すように予備回線のprotection channel PTを用いて行うこと、を勧告している。すなわち、ITU-Tは、同一ネットワーク内のPrimary局とsecondary局間の接続を予備回線のprotection channelを用いて行うことを勧告している。

【0028】

この勧告されている接続構成において、Primary局(node A-1)は同一BLSRネットワークA内のterminal局(node A-n)からの信号(低次群からAddした信号)を自局でDropし、かつ、予備回線を使用してterminal局からの信号をsecondary局(node A-2)に渡す(continue)。また、primary局(node A-1)は異なるネットワークB内の図示しないterminal局からの信号(低次群からAddした信号)とsecondary局(node A-2)から予備チャンネルを使用して受信した信号との間でパススイッチ(サービスセクタ)SSを形成し、品質の良好な信号を同一ネットワーク内のterminal局(node A-n)に渡すようなクロスコネクトを形成する。又、secondary局(node A

-2)は、Primary局(node-A-1)から予備回線を介して受信した信号をDropし、かつ、低次群からAddした信号を予備回線を介してPrimary局(node A-1)に渡すようなクロスコネクトを形成する。

【 0 0 2 9 】

BLSRネットワーク特性上、予備回線を使用した回線はPCA(Protection Cannel Access=Extra Traffic)と呼ばれ優先権が低く、ネットワーク内の障害発生時に任意のノードが回線の救済動作を行うと、PCA回線が救済回線となって潰されてしまう。つまり、図40の接続方法を従来のBLSR機能を変えずにそのまま実現すると、折角のRing Interconnectionが意味のないものになってしまう。すなわち、該当する回線が救済できるのに、潰してしまう可能性がある。

ITU-T勧告は予備回線によるRing Interconnectionを勧告するだけで具体的にどのようにこれを実現すべきかを提示せず、実現方法は通信業者に任せている。

【 0 0 3 0 】

以上より、本発明の目的は、Ring Interconnection独自の切替方法を用いる事により上記問題点を回避することである。

本発明の別の目的は、ネットワーク内の障害発生時にRing Interconnection構成局間のPCA回線が潰されないようにすることである。

本発明の別の目的は、secondary局となるノードが自動的に自分がsecondary局であることを識別でき、しかも、どのノードがprimary局であるかterminal局(Add/Drop局)であることを識別できるようにすることである。

本発明の別の目的は、secondary局が障害発生ポイントに応じたパス切り替えを行うことにより、障害が発生してもBLSRネットワーク間の通信を救済できるようにすることである。

本発明の別の目的は、従来のスケルチテーブル構築手順を妨げずにネットワーク構成局の識別を行えるようにし、しかも従来のBLSRネットワークでのスケルチテーブル情報の内容を著しく変更しないようにすることである。

【 0 0 3 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明はリングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号を

それぞれドロップする第1、第2のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法である。この局認識方法において、(1) 各ノードは回線設定情報に基づいて自分がいずれの局であるか認識し、(2) いずれの局であるかを認識できた第1ノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、(3) 予備回線のスケルチテーブルの作成により第2のネットワーク接続局である第2のノードを識別し、(4) 第1のノードは、予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第2のノードに送り、第2のノードは該局識別情報に基づいて自分が第2のネットワーク接続局であることを認識する。

以上のようにすれば、各ノードは自動的に自分がいずれの局であるか及び他のノードがいずれの局であるかを認識することができる。このため、各ノードは障害発生時にRing Interconnection独自の切替方法を用いてリング間の通信を継続でき、しかも、Ring Interconnection構成局間のPCA回線が潰さないようにできる。又、従来のスケルチテーブル構築手順を妨げずにネットワーク構成局の識別を行えるようにでき、しかも従来のBLSRネットワークでのスケルチテーブル情報の内容を著しく変更しないようにできる。

【 0 0 3 2 】

又、リングトポロジを構築し、第2のノードはスケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入されているソース局と目的局の2つの局の配列がリングトポロジの配列順であるか否かにより、第1、第2のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在するDCP構成の第2のネットワーク接続局であるか、第1、第2のネットワーク接続局の間にターミナル局が存在するDTP構成の第2のネットワーク接続局であるかを判別する。このようにすれば、DCP構成、DTP構成いずれの構成においても局を識別でき、障害が発生してもリング間通信を継続することができる。

又、回線を終端しない中間のリングネットワークを介して第1、第2のリングネットワークを接続するネットワークにおいて、第1のリングネットワークと接続するための中間リングネットワークの第1、第2のネットワーク接続局の局識別及び第2のリングネットワークと接続するための中間リングネットワークの第

3、第4のネットワーク接続局の局識別のそれぞれにおいて前記識別方法を適用し、第1のリングネットワーク側のネットワーク接続局と第2のリングネットワーク側のネットワーク接続局間で局識別情報を埋め込んだスケルチテーブルを送受して中間リングネットワーク全体の局識別を行う。このようにすれば、3つのリングネットワークを接続する構成においても、各ノードは障害発生ポイントに応じたパス切替動作を行えるため、障害が発生してもリング間通信を継続することができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

（A）本発明の概略

・障害発生によるsecondary局の動作

本発明は図1に示すように、ITU-Tの勧告に従って第1、第2の2つのBLSRネットワークA 100、BLSRネットワークB 200間の相互接続において、同一ネットワーク内のprimary局101 (201)とsecondary局102 (202)間の接続を予備回線のprotection channelを用いて行う(Ring Interconnection on Protection Bandwidthという)。そして、障害が発生したとき、secondary局は障害発生ポイントに応じて所定のパス切替動作あるいはPCAアクセス禁止動作を行う。

図2は、第1のBLSRネットワークA 100において、terminal局 103とprimary局 101間の伝送路に障害が発生した場合のsecondary局 102の動作説明図である。

【 0 0 3 4 】

secondary局 102は上記伝送路の少なくとも現用回線に障害が発生すると、(1) primary局 101より入力する信号と他方のネットワークのsecondary局 202からDropして入力した信号の一方をセレクトスイッチSSで選択して予備回線を介してterminal局103に送出するサービスセレクト動作と、(2) terminal局103のブリッジ機能により予備回線を介して送られてくる信号をDropしてsecondary局 202に入力し、かつ、該信号を primary局101に入力する動作を実行する。このようにすれば、terminal局 103とprimary局 101間の伝送路に障害が発生しても、secondary局はPCAアクセスを継続し、しかも、ネットワークB側に何らの影響を与えずに、ネットワークB側の所定ノードとネットワークA側のterminal局103間で相

互に通信を継続することができる。

【 0 0 3 5 】

図 3 は第 1 の BLSR ネットワーク A 100 において、primary 局 101 と secondary 局 102 間の伝送路の少なくとも予備回線に障害が発生した場合の secondary 局 102 の動作説明図である。

secondary 局 102 は上記伝送路に障害が発生すると、PCA アクセスを禁止する。これにより、ノード 102 は Ring Interconnection 構成局として動作しなくなる。しかし、ノード 102 が secondary 局として動作しなくても、サービスセクタ SS を介してネットワーク B 側の所定ノードとネットワーク A 側の terminal 局 103 間で相互に通信を継続することができる。

【 0 0 3 6 】

図 4 は第 1 の BLSR ネットワーク A 100 において、primary 局 101 に障害が発生した場合の secondary 局 102 の動作説明図である。

secondary 局 102 は primary 局 101 に障害が発生すると、(1) 他方のネットワークの secondary 局 202 から Drop した信号を選択して予備回線を介して terminal 局 103 に送出するスイッチ動作と、(2) terminal 局 103 のブリッジ機能により予備回線を介して送られてくる信号を Drop して secondary 局 202 に入力する信号経路切替動作を実行する。このようにすれば、primary 局 101 に障害が発生しても、secondary 局は PCA アクセスを継続し、しかも、ネットワーク B 側に何らの影響を与えずに、ネットワーク B 側の所定ノードとネットワーク A 側の terminal 局 103 間で相互に通信を継続することができる。

尚、上記以外のポイントで障害が発生しても secondary 局は PCA アクセスを継続して Ring Interconnection 構成局としての機能を継続する。

以上のように障害発生ポイントに応じて secondary 局が動作すれば、障害発生により Ring Interconnection 構成局間の PCA 回線が潰れないようにできリングネットワーク間の通信を継続することができる。

【 0 0 3 7 】

・ secondary 局の識別

secondary 局が上記障害発生ポイントに応じた動作を実行するためには、(1)

同一ネットワーク内のどの位置にて障害が発生しているのか、(2) ノードは自分がprimary局であるか、secondary局であるか、単なるterminal局(Add/Drop局)であるかを識別する必要がある。すなわち、自局がterminal局であるのか、または Ring Interconnectionを形成するprimary局あるいはsecondary局であるのか、あるいは、単なるthrough局であるのかを認識して動作する必要がある。

【 0 0 3 8 】

(1)についてはASPプロトコルにより伝送路を流れるK1,K2バイトを用いて障害発生ポイント特定できる。(2)については操作者の設定により、どのノードがprimary局であるか、secondary局であるか、terminal局であるか、through局であるかを設定することができる。しかし、かかる設定操作は煩わしく、しかも、設定ミスが発生する原因にもなり、自動的に設定することが好ましい。そこで、BLSRネットワーク内での共有リンク情報媒体である、「スケルチテーブル」と「回線設定情報」を用いてどのノードが primary局であるか、secondary局であるか、terminal局であるか、through局であるかを識別できるようにする。すなわち、各ノードは自分に対する回線設定情報に基づいてprimary局であるか否かを認識する。又、スケルチテーブル構築に手順を設け、primary局となったノードの主導で自動的にsecondary局であるか、terminal局であるか、through局であるかを識別できるようにする。この場合、スケルチテーブルは従来のBLSRネットワークでのスケルチテーブル情報の内容を著しく変更しないようにする必要がある。

【 0 0 3 9 】

(B) 伝送装置の構成

図5は伝送装置(ノード)の全体構成図である。伝送装置は例えばOC-48光信号インタフェースユニットとして、WE方向及ぶEW方向のOC-48光送信ユニット(HT1,HT2)1a,1bおよびWE方向及ぶEW方向のOC-48光受信ユニット(HR1,HR2)2a,2bを持つ。光送信ユニット1a,1bはSTS-48電気信号をOC-48光信号に変換して送出する機能を持ち、光受信ユニット2a,2bはOS-48光信号をSTS-48電気信号に変換する機能を持っている。STS-48電気信号の多重・分離には主信号系ユニット(HM1,HM2)3a,3bが用いられる。又、伝送装置は上記ユニットの他に、電源供給ユニット4、アラーム機能およびオーダワイヤ機能を持つアラーム機能ユニット5、伝送装置内の

情報を収集する機能および外部監視装置とのインタフェース機能を持つ情報収集インタフェースユニット6、シェルフ内の監視・制御機能を司る監視制御ユニット7、K1/K2バイトに基づいたASPプロトコルに従ってOC-48信号のライン切替をコントロールしたり、OC-48信号のオーバヘッドバイトOHBを処理するオーバヘッドバイト処理ユニット8を備えている。

【0040】

図6は主信号系ユニットを詳細に示した伝送装置の構成図であり、図5と同一部分には同一符号を付している。HR1はEAST側の光受信ユニット、HT1はWEST側の光送信ユニット、HM1は両者間に設けられた主信号系ユニットであり、EW方向の信号系を構成している。一方、HR2はWEST側の光受信ユニット、HT2はWEST側の光送信ユニット、HM2は両者間に設けられた主信号系ユニットであり、WE方向の信号系を構成している。主信号系ユニットHM1、HM2は同一の構成を備え、図ではWE方向の信号系の各部の配列を反転して示している。

【0041】

主信号系HM1、HM2において、11はポインタ処理部、12はリングスイッチ部、13はスイッチスケルチ部、14は分離タイムスロットアサイン部(DROP TSA)、15は挿入タイムスロットアサイン部(ADD TSA)、16はサービスセクタ部、17はリングスケルチ部、18はリングブリッジ部である。ポインタ処理部11は、例えば、セクション・オーバー・ヘッドSOHのH1～H3バイトによるポインタによって多重化された信号の先頭位置を識別して各部を制御する。リングスイッチ部12、リングブリッジ部18はオーバヘッド処理部OHCUからの指示によりASPプロトコルに従って障害ポイントに応じたライン切替を実行する。サービスセクタ部16はオーバヘッド処理部OHCUからの指示により所定の信号を選択して出力する。スイッチ・スケルチ部13及びリング・スケルチ部17は、複数障害発生により信号が到達できない時に、スケルチ・テーブルを参照して、P-AISを挿入するスケルチを実行する。

2ファイバ方式では、WE方向、EW方向の2つのOC-48の光伝送路により各ノード間を双方向に伝送可能に接続する。各伝送路は例えばSTS-1信号を1チャンネル単位として48チャンネル有し、48チャンネルのうちチャンネルch.1～ch.24を現用回線WK(work channel)とし、チャンネルch.25～ch.48を予備回線PT(protection

channel)とする。かかる構成によれば障害発生時に障害ポイントに応じてブリッジ機能、スイッチ機能、サービスセクタ機能により信号経路を切り替えて通信を継続することができる。

【 0 0 4 2 】

(C) Ring Interconnection のタイプ

2つのBLSRネットワークを相互接続する構成法にはDCP(Drop and Continue on Protection Bandwidth)とDTP(Dual Transport on Protection Bandwidth)の2つの方式がある。DCP構成は既述の図1～図4において示した接続構成であり、同一ネットワーク内のprimary局101とsecondary局102間の接続をprotection channelを用いて行い、かつ、terminal局103がprimary局101とsecondary局102の外側に配置された構成である。

一方、DTP構成は図7に示すようにterminal局103がprimary局101とsecondary局102の中間に配置される構成であり、(A)に示すRing接続と、(B)に示すRing接続がある。(A)のRing接続は他方のRingネットワーク内の接続構成をDCP構成にしたものであり、(B)のRing接続は他方のRingネットワーク内の接続構成をDTP構成にしたものである。

【 0 0 4 3 】

DTP構成において、terminal局103は他方のBLSRネットワークに送出する信号をworkチャンネルを介してprimary局101に入力すると共に、Protectionチャンネルを介してsecondary局102に入力する。primary局101およびsecondary局201は共にterminal局103より入力した信号をそれぞれ相手primary局201,secondary局202に向けてDropする。又、terminal局103はprimary局101よりworkチャンネルを介して入力する信号とsecondary局102よりprotectionチャンネルを介して入力する信号の一方をパススイッチPSWで選択してDropする。

このDTP構成において障害が発生すると障害ポイントに応じて信号経路は図9(A)～(E)に示すようになる。尚、×印部が障害ポイントである。

【 0 0 4 4 】

(D) Ring接続構成局の識別処理

・DCC構成の局認識処理

各ノードは自分がprimary局であるか、secondary局であるか、terminal局(Add/Drop局)であるかを識別する必要がある、しかも、secondary局はどのノードがprimary局であるか、terminal局(Add/Drop局)であるかを識別する必要がある。

図9はRing接続構成局の識別処理フローである。

操作者の操作で各ノードにノードIDを割り当てる共に、各ノードに回線設定する。回線設定とは、チャンネル毎にクロスコネクト情報を設定することである。この回線設定情報を参照することにより、図10のDCP構成例では、

(1) ノード(D)が現用回線所定チャンネルにおいてAdd/Dropノードとして回線設定されていること、

(3) ノード(A)が予備回線所定チャンネルにおいてAdd/Dropノードとして回線設定されていること、

(4) ノード(C)がDCP構成のprimary局としての回線設定されたこと、
 が判る。尚、図7のDTP構成例では、回線設定情報よりノード103がDTP構成のterminal局として設定されたことが判る。

以上の回線設定後、リングトポロジを構築する(ステップ501)。

【0045】

図10のDCP構成では、リングネットワークを相互に接続するネットワーク接続局の内、DCP構成のprimary局となるような回線設定をされたノード(C)は自局をPrimary局であると認識し、リングネットワークの局認識動作手順の基点となって動作する。また、図7のDTP構成ではDTP構成のterminal局となるような回線設定をされたノードは自局をterminal局であると認識し、リング相互接続回線の動作認識手順の基点となって動作する。以降では、図10のDCP構成の場合について説明するが、DTP構成の場合も同様に処理できる。

さて、図10のDCP構成例ではノード(C)がDCP構成のprimary局となるような回線設定をされるため、ノード(C)は自分がprimary局であると認識する(ステップ502)。ただし、図7のDTP構成例ではノード103がDTP構成のterminal局となるような回線設定をされているため、ノード103は自分がDTP構成のterminal局であると認識する。

【0046】

ついで、Primary局(C)とノード(D)(work回線におけるAdd/Dropノード)は従来のスケルチテーブル構築手順によりwork回線の所定チャンネルについてスケルチテーブルを作成する。尚、スケルチテーブルは図 1 1 に示すように構成されているものとする。

このwork回線におけるスケルチテーブルの作成によりprimary局(C)はノード(D)がterminal局であると認識する(ステップ503)。図 1 2 (A)の上段は上記処理により作成されたworkチャンネルにおけるスケルチテーブルである。

ついで、Primary局(C)とノード(A)(protection回線におけるAdd/Dropノード)は従来のスケルチテーブル構築手順によりprotection回線についてスケルチテーブルを作成する(ステップ504)。具体的には、受信した情報に自局のNode IDをつけて折り返す事により回線の終端点を認識させる。

primary局(C)はprotection回線におけるスケルチテーブルの作成が完了するのを待ち(ステップ505)、ノード(A)におけるスケルチテーブルの作成完了を認識すればprimary局(C)はノード(A)がsecondary局である判断する。図 1 2 (A)の下段は protection帯域におけるスケルチテーブルである。尚、この時点において、ノード(A)はまだ自分がsecondary局であるかは判らず、PCA局(protection channel access局)であると認識できるに過ぎない。

【 0 0 4 7 】

Primary局(C)は、(A)局におけるスケルチテーブルの完成を認識すれば、予備回線のスケルチテーブル(図 1 2 (B) の中段参照)を使用して現用回線の範囲(C局-D局)を予備回線収容局であるノード(A)宛てに通知する(ステップ506)。

ノード(A)は、現用回線の情報を受信することにより、自局がSecondary局であると認識し(ステップ507)、リング相互接続構成局となる各局のノード情報を認識する(ステップ508)。すなわち、ノード(A)は、現用回線の範囲(C局-D局)の受信により自分がsecondary局であると認識すると共に、現用回線の範囲よりどのノードがprimary局であるか、terminal局であるか、through局(単に信号を通過する局)であるかを識別してRIP(Ring Interconnection Protection)テーブル(図

1 1 (B)の下段参照)を作成する。以上により取得した情報を使用する事により、secondary局(A)はリング相互接続構成時に回線障害が発生すれば回線救済動作

を実施可能となる。

【 0 0 4 8 】

RIPテーブルの作成が完了すれば、secondary局(A)はprimary局(C)に対してスケルチテーブルを使用して予備回線を介して現用回線情報(C局、D局)を折り返す(ステップ509、図 1 2 (C)の下段参照)。

primary局(C)は、前記情報を取得する事により、予備回線のスケルチテーブルの構築完了を認識し、即ち、ノード(A)がsecondary局であると正常に認識したと判断し、現用回線がA局～D局であるとみなして現用回線のスケルチテーブルにA、Dを上書きする(ステップ510、図 1 2 (C)の上段参照)。これは、DCP回線設定により、ノード(A)、(D)が現用回線のAdd/Dropノードとなっているとみなせるからである。尚、予備回線のスケルチテーブルの内容は運用に際して使用しない。以上により、Ring接続構成局の識別処理を終了する。

【 0 0 4 9 】

・ DTP構成の局識別処理

以上はDCP構成の場合であるが、DTP構成の場合は以下の処理が行われる。尚、以下では、図 9 のステップと対応する部分には同一ステップ番号を付けて説明している。

図 7 のDTP構成例ではノード103がDTPのterminal局となるような回線設定をされるため、ノード103は自分がterminal局であると認識する(ステップ502)。

ついで、terminal局103とノード101(work回線におけるAdd/Dropノード)は従来のスケルチテーブル構築手順によりwork回線についてスケルチテーブルを作成する。このwork回線におけるスケルチテーブルの作成によりterminal局103はノード101がprimary局であると認識する(ステップ503)。

ついで、terminal局103とノード102(protection回線におけるAdd/Dropノード)は従来のスケルチテーブル構築手順によりprotection回線についてスケルチテーブルを作成する(ステップ504)。

【 0 0 5 0 】

terminal局103はprotection回線におけるスケルチテーブルの作成が完了するのを待ち(ステップ505)、ノード102におけるスケルチテーブルの作成完了を認識

すればノード102がsecondary局である判断する。この時点において、ノード102はまだ自分がsecondary局であるかは判らず、PCA局(protectionn channel access局)であると認識するに過ぎない。

terminal局103は、ノード102におけるスケルチテーブルの完成を認識すれば、予備回線のスケルチテーブルを使用して現用回線の範囲(ノード103-ノード101)を予備回線収容局であるノード102宛に通知する(ステップ506)。

【 0 0 5 1 】

ノード102は、現用回線の情報を受信することにより、自局がSecondary局であると認識し(ステップ507)、リング相互接続構成局となる各局のノード情報を認識する(ステップ508)。すなわち、ノード102は、現用回線の範囲(ノード103,101)の受信により自分がsecondary局であると認識すると共に、現用回線の範囲よりのノードがterminal局であるか、primary局であるか、through局(単に信号を通過する局)であるかを識別してRIP(Ring Interconnection Protection)テーブルを作成する。以上により取得した情報を使用する事により、secondary局102はリング相互接続構成時において回線障害が発生すれば回線救済動作を実施可能となる。

【 0 0 5 2 】

RIPテーブルの作成が完了すれば、secondary局102はterminal局103に対してスケルチテーブルを使用して予備回線を介して現用回線情報(ノード103,101)を折り返す(ステップ509)。

terminal局103は、前記情報を取得する事により予備回線のスケルチテーブルの構築完了を認識する。即ち、ノード102がsecondary局であると正常に認識したと判断する。これにより、ターミナル局103は現用回線が101~102であるとスケルチテーブルに上書きする(ステップ510)。以上により、DTP構成におけるRing接続構成局の識別処理を終了する。

【 0 0 5 3 】

(E) secondary局認識処理

図13は自分がsecondary局であるか否かを認識するための各ノードの処理フローである。この処理フローはDCP構成、DTP構成の両方に適用でき、DCP構成の

場合にはprimary局より予備回線を介してsecondary局に信号が入力するincoming方向の処理フローとなり、DTP構成の場合にはterminal局より予備回線を介してsecondary局に信号が入力するincoming方向の処理フローとなる。なお、以下では主にDCP構成の場合について説明する。

図 1 3 の処理フローにおいて、まず、ノード(A)(図10)はprimary局(C)(DCP構成の場合)よりスケルチテーブルを受信する(ステップ601)。ついで、ノード(A)は受信したスケルチテーブルにおけるDestination欄のノードID(=DST)が自分のノードIDと一致するかチェックする(ステップ602)。図 9 のステップ504においてスケルチテーブル(図 1 2 (A)の下段参照)を受信すれば、DST=Aであるため一致するから、ノード(A)は自分はPCA局であると判断する(ステップ603)。すなわち、この段階ではノード(A)は自分がsecondary局であると判断できず、単にPCA局であると判断できるにすぎない。

【 0 0 5 4 】

一方、図 9 のステップ506において、ノード(A)はprimary局(C)より現用回線の範囲(C局、D局)を特定するスケルチテーブル(図 1 2 (B)の中段参照)を受信すれば、スケルチテーブルのDSTはCとなりノード(A)のノードIDと一致しなくなる。かかる場合、ノード(A)は、スケルチテーブルのSource欄のノードID(=SRC)が自分のノードIDと一致するかチェックする(ステップ604)。一致すれば、ノード(A)は自分が後述する図 1 5 の両端DCP構成のsecondary局であると判断し、かつ、スケルチテーブルにおけるDST=ENDノード(Add/Dropノード)であると判断する(ステップ605)。

一致しなければノード(A)はスケルチテーブルにおけるSRC、DSTがリングトポロジの配列順であるかチェックする(ステップ606)。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 において反時計方向がリングトポロジの配列方向であるとするときリングトポロジの配列順はA→B→C→D→E→Fである。又、スケルチテーブルにおけるSRC、DSTはそれぞれSRC=D、DST=Cとなる。このためスケルチテーブルにおけるSRC/DSTの順序はD→Cであり、リングトポロジの配列順C→Dと異なる。このため、ノード(A)はDCP構成であると判断し、かつ、SRC=D=terminal局、DST=C=primary局

であると判断する(ステップ607)。

一方、DTP構成の場合には、図7より明らかなようにterminal局とprimary局の位置が入れ替わるため、リングトポロジの配列順はA→B→D→C→E→Fとなる。SRC/DSTの順序はD→Cであるため、リングトポロジの配列順D→Cと一致する。このため、ステップ606において、SRC/DSTがリングトポロジの配列順であればDTP構成であると判断し、かつ、SRC=terminal局、DST=primary局であると判断する(ステップ608)。

図14は自分がsecondary局であるか否かを認識するための別の処理フローであり、outcoming方向の処理フローである。異なる点はDSTとSRCが入れ替わっている点である。

【0056】

(F) 両端DCP構成の実施例

以上では、2つのDLSRネットワークを接続する例であるが、図15に示すように3つのDLSRネットワークA,B,Cを接続する装置構成も可能である(両端DCP構成)。かかる両端DCP構成では、ネットワークBとネットワークCとの間でリング相互接続が実行され、中間に介在するネットワークAは回線を終端(Drop/Add)せず、単に、ネットワークBとネットワークCとを結合する為のみに使用される。

ネットワークB,Cの各ノードは既述の制御により自分がprimary局、secondary局、terminal局、through局のいずれの局であるかを認識し、secondary局は障害発生ポイントに応じたパス切替動作を実行する。一方、中間ネットワークAはネットワークBとネットワークCとを結合する為のみに使用するだけである。

【0057】

しかし、図16の×印で示すように予備回線の二重故障が発生した時、中間のネットワークAのsecondary局302a,302bは点線で示すようにパス切替動作を実行し、ネットワークB,C間に新たな信号経路を保持するための特殊な回線救済動作を実施する必要がある。中間ネットワークAのsecondary局302a,302bがかかる回線救済動作を実行するには、自分と同じ側のprimary局及びterminal局の情報だけではなく、反対側のsecondary局、primary局の情報も認識する必要がある。

【0058】

すなわち、ネットワークA,C間のリング接続構成局であるsecondary局302aはネットワークA,B間のリング接続構成局であるsecondary局302a、primary局301bの情報も認識する必要がある。又、逆に、ネットワークA,B間のリング接続構成局であるsecondary局302bはネットワークA,C間のリング接続構成局であるsecondary局302a、primary局301aの情報も認識する必要がある。

両端DCP構成では中間ネットワークAにDrop/Add局が存在しない。このため、片端DCP構成におけるterminal局の役割を果たすノードは存在せず、primary局となるノードがterminal局とprimary局の両方の役割を担うことになる。

以上より、中間ネットワークの各ノードは自分がprimary局であるかsecondary局であるかを識別する必要がある、しかも、secondary局はどのノードが一方のDCP構成のprimary局であるか、どのノードが他方のDCP構成のsecondary局、primary局であるかを識別する必要がある。

【 0 0 5 9 】

図 1 7 はRing接続構成局の識別処理説明図である。

第1のDCPを構成するノード(C)、ノード(A)、ノード(D)は、片端DCPの場合と同様に図 9 の処理を実行してRing接続構成局を識別する。すなわち、ノード(C)は第1DCPを構成するprimary局、ノード(A)は第1DCPを構成するsecondary局、ノード(D)は第1DCPを構成するterminal局であると認識する。又、primary局(C)とterminal局(D)は、自身のスケルチテーブルをノード(A)、(D)が現用回線のAdd/Dropノードとなるように書き替える。

同様に、第2のDCPを構成するノード(D)、ノード(F)、ノード(C)も片端DCPの場合と同様に図 9 の処理を実行してRing接続構成局を識別する。すなわち、ノード(D)は第2DCPを構成するprimary局、ノード(F)は第2DCPを構成するsecondary局、ノード(C)は第2DCPを構成するterminal局であると認識する。又、primary局(D)とterminal局(C)は自身のスケルチテーブルをノード(F)、(C)が現用回線のAdd/Dropノードとなるようにスケルチテーブルを書き替える。

【 0 0 6 0 】

ついで、第1DCP、第2DCPのスケルチテーブルを合成すると、各ノードの現用帯域、予備帯域のスケルチテーブルは図 1 7 (A) に示すようになる。

この状態で、第1DCPのprimary局(C)は現用回線の範囲(A局、F局)を予備帯域のスケルチテーブルを用いてsecondary局(A)に通知する。又、第2DCPのprimary局(D)は現用回線の範囲(F局、A局)を予備帯域のスケルチテーブルを用いてsecondary局(F)に通知する。

【 0 0 6 1 】

secondary局(A)は現用回線の範囲(A局-F局)を特定するスケルチテーブルを受信すれば、スケルチテーブル(図 1 7 (B) の中段参照)におけるDSTノードが自分のノードIDと一致するかチェックする。DSTノード(=A)は自分のノードID(=A)と一致するからノード(A)は両端DCP構成であると判断し、かつ、ノード(F)を第2DCP構成のsecondary局であると認識し、RIPテーブル(図 1 7 (B) 下段参照)を作成する。又、同様にsecondary局(F)は現用回線の範囲(F局-A局)を特定するスケルチテーブルを受信すれば、スケルチテーブル(図 1 7 (B) の中段参照)におけるDSTノードが自分のノードIDと一致するかチェックする。DSTノード(=F)は自分のノードID(=F)と一致するからノード(F)は両端DCP構成であると判断し、かつ、ノード(A)を第1DCP構成のsecondary局であると認識し、RIPテーブル(図 1 7 (B) 下段参照)を作成する。

【 0 0 6 2 】

RIPテーブルの作成が完了すれば、secondary局(A)はprimary局(C)に対してスケルチテーブルを使用して予備回線を介して現用回線情報(A局-F局)を折り返す。又、同様に、secondary局(F)はprimary局(D)に対してスケルチテーブルを使用して予備回線を介して現用回線情報(F局-A局)を折り返す。

primary局(C),(D)は、前記情報を取得する事により両端DCPのRing接続構成局の識別処理を終了する。

以後、中間ネットワークAのsecondary局は図 1 6 に示す障害を検出すれば点線で示す経路にパスを切り替える。

【 0 0 6 3 】

・ 付記

(付記 1) リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第 1、第 2 のネットワーク接続局を備えたリングネット

ワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分がいずれの局であるか認識し、

いずれの局であるかを認識できた第1ノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第2のネットワーク接続局である第2のノードを識別し、

第1のノードは、予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第2のノードに送り、第2のノードは該局識別情報に基づいて自分が第2のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【0064】

(付記2) リングトポロジを構築し、

前記第2のノードは、前記スケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入されているソース局と目的局の2つの局の配列がリングトポロジの配列順であるか否かにより、第1、第2のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在するDCP構成の第2のネットワーク接続局であるか、第1、第2のネットワーク接続局の中間にターミナル局が存在するDTP構成の第2のネットワーク接続局であるかを判別する、

ことを特徴とする請求項1記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記3) 第1、第2のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在するDCP構成において、前記第1のノードは自分が第1のネットワーク接続局であると認識する、

ことを特徴とする請求項1記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記4) 第1、第2のネットワーク接続局の中間にターミナル局が存在するDTP構成において、前記第1のノードは自分がターミナル局であると認識する、

ことを特徴とする請求項1記載のリングネットワークの局認識方法。

【0065】

(付記5) 回線を終端しない中間のリングネットワークを介して第1、第2のリングネットワーク間を接続するネットワーク構成において、第1のリングネッ

トワークと接続するための中間リングネットワーク上の第 1、第 2 のネットワーク接続局の局識別及び第 2 のリングネットワークと接続するための中間リングネットワーク上の第 3、第 4 のネットワーク接続局の局識別のそれぞれにおいて前記局識別方法を適用し、

第 1 のリングネットワーク側のネットワーク接続局と第 2 のリングネットワーク側のネットワーク接続局間で局識別情報を埋め込んだスケルチテーブルを送受して中間リングネットワーク全体の局識別を行う、

ことを特徴とする請求項 1 記載のリングネットワークの局認識方法。

【 0 0 6 6 】

(付記 6) リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第 1、第 2 のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分が第 1、第 2 のネットワーク接続局の外側にターミナル局が存在する DCP 構成の該第 1 のネットワーク接続局であるか認識し、

第 1 のネットワーク接続局と認識した第 1 のノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第 2 のネットワーク接続局である第 2 のノードを識別し、

第 1 のノードは予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第 2 のノードに送り、第 2 のノードは該局識別情報に基づいて自分が第 2 のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【 0 0 6 7 】

(付記 7) 前記局識別情報は現用回線のスケルチテーブルを作成する際に得られた現用回線の範囲を特定する情報であり、

前記第 2 のノードは該情報に基づいて自分が第 2 のネットワーク接続局であることを認識すると共に、どのノードが第 1 のネットワーク接続局であり、どのノードがターミナル局であるかを認識する、

ことを特徴とする請求項 6 記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記 8) 前記現用回線の範囲を特定する情報は、第 1 のネットワーク接続局及びターミナル局の局識別情報であり、第 1 のネットワーク接続局はこれらの局識別情報をスケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入して第 2 のノードに送出する、

ことを特徴とする請求項 7 記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記 9) リングトポロジを構築し、

前記第 2 のノードは、前記スケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入されているソース局と目的局の 2 つの局の配列がリングトポロジの配列順と異なれば、DCP 構成の第 2 のネットワーク接続局であると判定する、

ことを特徴とする請求項 8 記載のリングネットワークの局認識方法。

【 0 0 6 8 】

(付記 1 0) リングネットワーク同士を接続すると共にターミナル局からの信号をそれぞれドロップする第 1、第 2 のネットワーク接続局を備えたリングネットワークの局認識方法において、

回線設定情報に基づいて自分が第 1、第 2 のネットワーク接続局の中間にターミナル局が存在する DTP 構成の該ターミナル局であるか認識し、

ターミナル局と認識した第 1 のノードは他のノードとの間で回線設定情報に基づいて現用回線及び予備回線のスケルチテーブルを作成する手順を実行し、予備回線のスケルチテーブルの作成により第 2 のネットワーク接続局である第 2 のノードを識別し、

第 1 のノードは、予備回線におけるスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第 2 のノードに送り、第 2 のノードは該局識別情報に基づいて自分が第 2 のネットワーク接続局であることを認識する、

ことを特徴とするリングネットワークの局認識方法。

【 0 0 6 9 】

(付記 1 1) 前記局識別情報は現用回線のスケルチテーブルを作成する際に得られた現用回線の範囲を特定する情報であり、

前記第 2 のノードは該情報に基づいて自分が第 2 のネットワーク接続局であることを認識すると共に、どのノードが第 1 のネットワーク接続局であり、どのノ

ードがターミナル局であることを認識する、

ことを特徴とする請求項 1 0 記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記 1 2) 前記現用回線の範囲を特定する情報は、第 1 のネットワーク接続局及びターミナル局の局識別情報であり、ターミナル局はこれらの局識別情報をスケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入して第 2 のノードに送出する、

ことを特徴とする請求項 1 1 記載のリングネットワークの局認識方法。

(付記 1 3) リングトポロジを構築し、

前記第 2 のノードは、前記スケルチテーブルのソース局名欄及び目的局名欄に記入されているソース局と目的局の 2 つの局の配列がリングトポロジの配列順と一致すれば、DTP構成の第 2 のネットワーク接続局であると判定する、

ことを特徴とする請求項 1 2 記載のリングネットワークの局認識方法。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上本発明によれば、各ノードは自動的に自分がいずれの局であるか及び他のノードがいずれの局であることを認識することができる。このため、各ノードは障害が発生時にRing Interconnection独自の切替方法を用いてリング間の通信を継続でき、しかも、Ring Interconnection構成局間のPCA回線が潰さないようにできる。

又、本発明によれば、DCP構成、DTP構成において各ノードは自分がいずれの局であるか及び他のノードがいずれの局であることを認識することができ、障害が発生してもリング間通信を継続することができる。

又、本発明によれば、3つのリングネットワークを接続する構成においても、各ノードは局識別ができ、障害に応じたパス切替動作を行ってリング間通信を継続することができる。

又、本発明によれば、従来のスケルチテーブル構築手順を妨げずにネットワーク構成局の識別を行えるようにでき、しかも従来のBLSRネットワークでのスケルチテーブル情報の内容を著しく変更しないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

同一ネットワーク内のプライマリ局とセコンダリ局を予備回線を介して接続する構成図(DCP構成)である。

【図 2】

第1の障害発生時の信号経路説明図である。

【図 3】

第2の障害発生時の信号経路説明図である。

【図 4】

第3の障害発生時の信号経路説明図である。

【図 5】

伝送装置の全体構成図である。

【図 6】

主信号系ユニットの詳細構成図である。

【図 7】

DTP構成図である。

【図 8】

DTP構成における障害発生時の信号経路説明図である。

【図 9】

Ring接続構成局の識別処理フローである。

【図 1 0】

本発明の局識別処理を説明するためのDCP構成説明図である。

【図 1 1】

スケルチテーブルの構成説明図である。

【図 1 2】

本発明の局識別を説明するためのスケルチテーブル説明図である。

【図 1 3】

Secondary局認識処理フロー(in coming)である。

【図 1 4】

Secondary局認識処理フロー(out going)である。

【図 1 5】

3つのRingネットワークを接続する構成図である。

【図 1 6】

障害発生時の信号経路説明図である。

【図 1 7】

3つのリングネットワークを接続した時の本発明の局識別処理説明図である。

【図 1 8】

STS-1フレームフォーマット及びK1,K2バイト説明図である。

【図 1 9】

ADM伝送装置の概略構成図である。

【図 2 0】

リング構成図である。

【図 2 1】

障害の救済説明図である。

【図 2 2】

APSプロトコルの第1の説明図である。

【図 2 3】

APSプロトコルの第2の説明図である。

【図 2 4】

APSプロトコルの第3の説明図である。

【図 2 5】

APSプロトコルの第4の説明図である。

【図 2 6】

スケルチテーブル説明図である。

【図 2 7】

リングネットワークの各ノードのスケルチテーブル説明図である。

【図 2 8】

障害発生時のスケルチ判定処理説明図である。

【図 2 9】

単一障害と複数障害との判定説明図である。

【図 3 0】

リング・トポロジー構築説明図である。

【図 3 1】

スケルチ・テーブル形成の第1説明図である。

【図 3 2】

スケルチ・テーブル形成の第2説明図である。

【図 3 3】

スケルチ・テーブル形成の第3説明図である。

【図 3 4】

スケルチ・テーブル形成の第4説明図である。

【図 3 5】

スケルチ・テーブル形成の第5説明図である。

【図 3 6】

2 Fiber-BLSR方式、4 Fiber-BLSR方式の説明図である。

【図 3 7】

スパン切替説明図である。

【図 3 8】

従来の第1のリング接続説明図である。

【図 3 9】

サービス・セクタ説明図である。

【図 4 0】

ITU-Tより勧告されているリング接続構成図である。

【符号の説明】

1 0 0 ・ ・ 第 1 の BLSR ネットワーク A

2 0 0 ・ ・ 第 2 の BLSR ネットワーク B

1 0 1, 2 0 1 ・ ・ primary 局

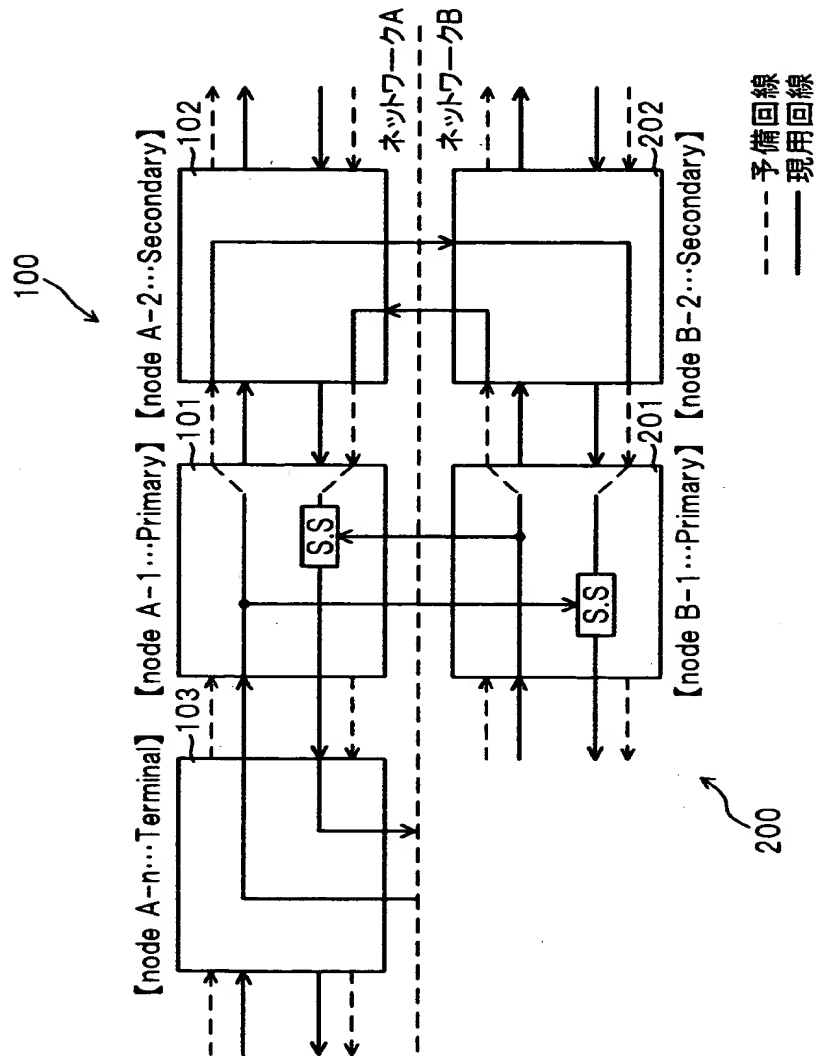
1 0 2, 2 0 2 ・ ・ secondary 局

1 0 3 ・ ・ terminal 局

【書類名】 図面

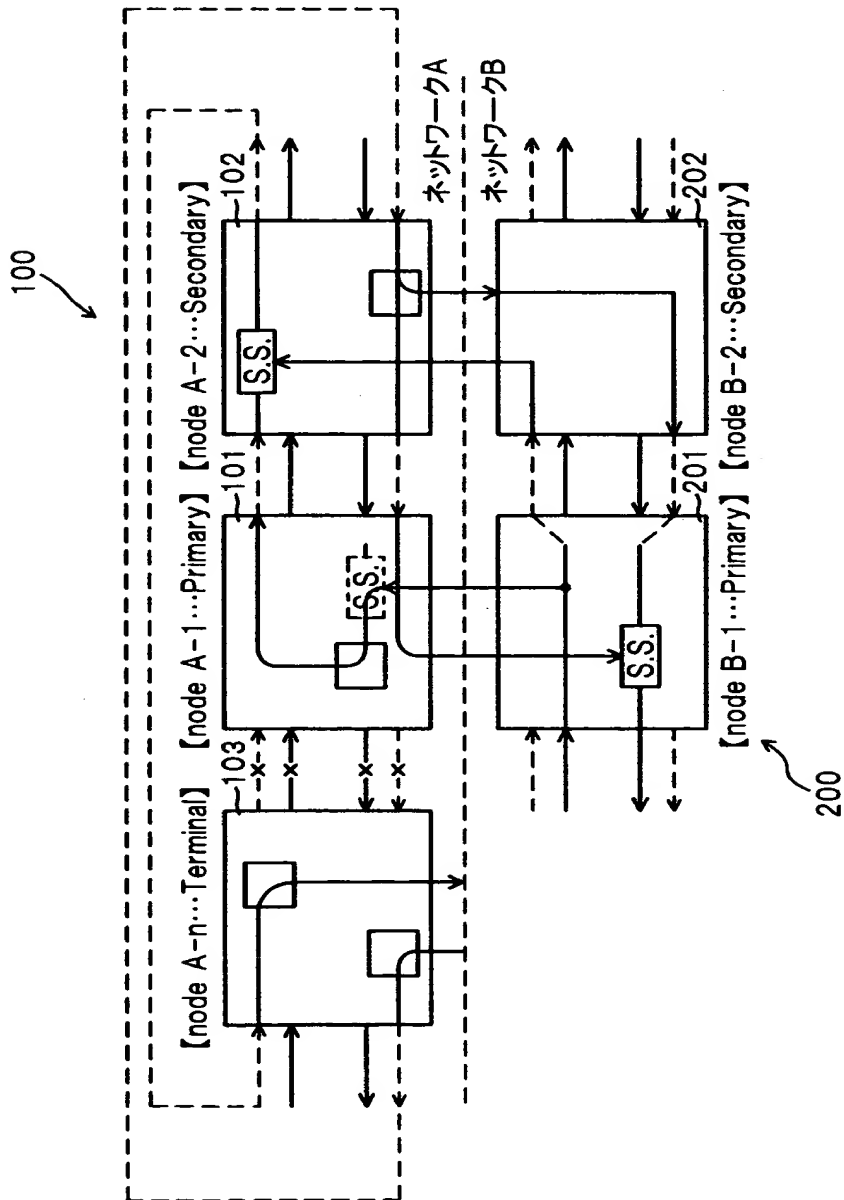
【図 1】

同一ネットワーク内のプライマリ局とセコンダリ局を
予備回線を介して接続する構成(DCP構成)



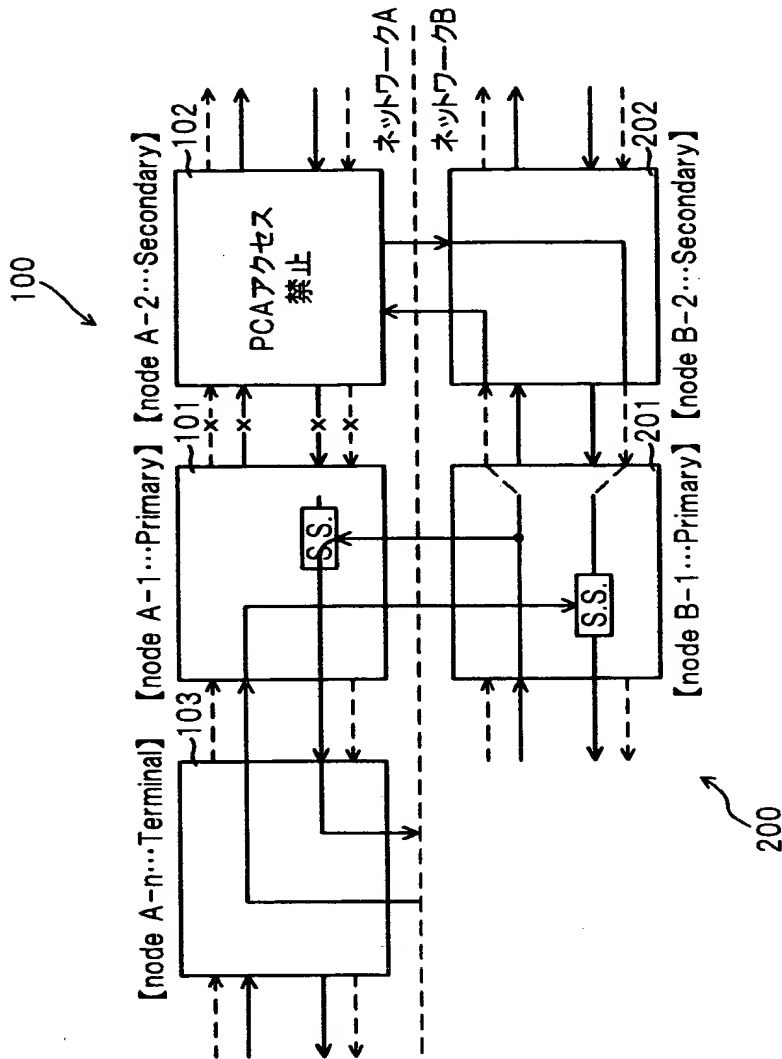
【図 2】

第1の障害発生時の信号経路説明図



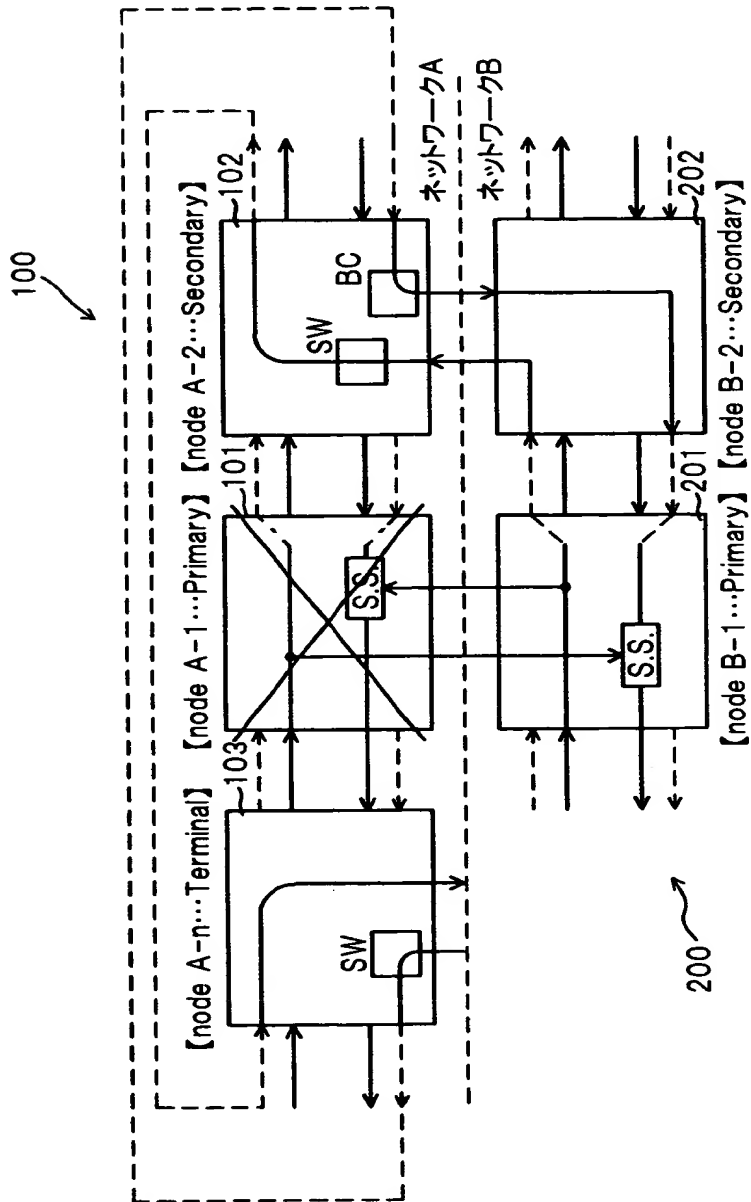
【図 3】

第2の障害発生時の信号経路説明図



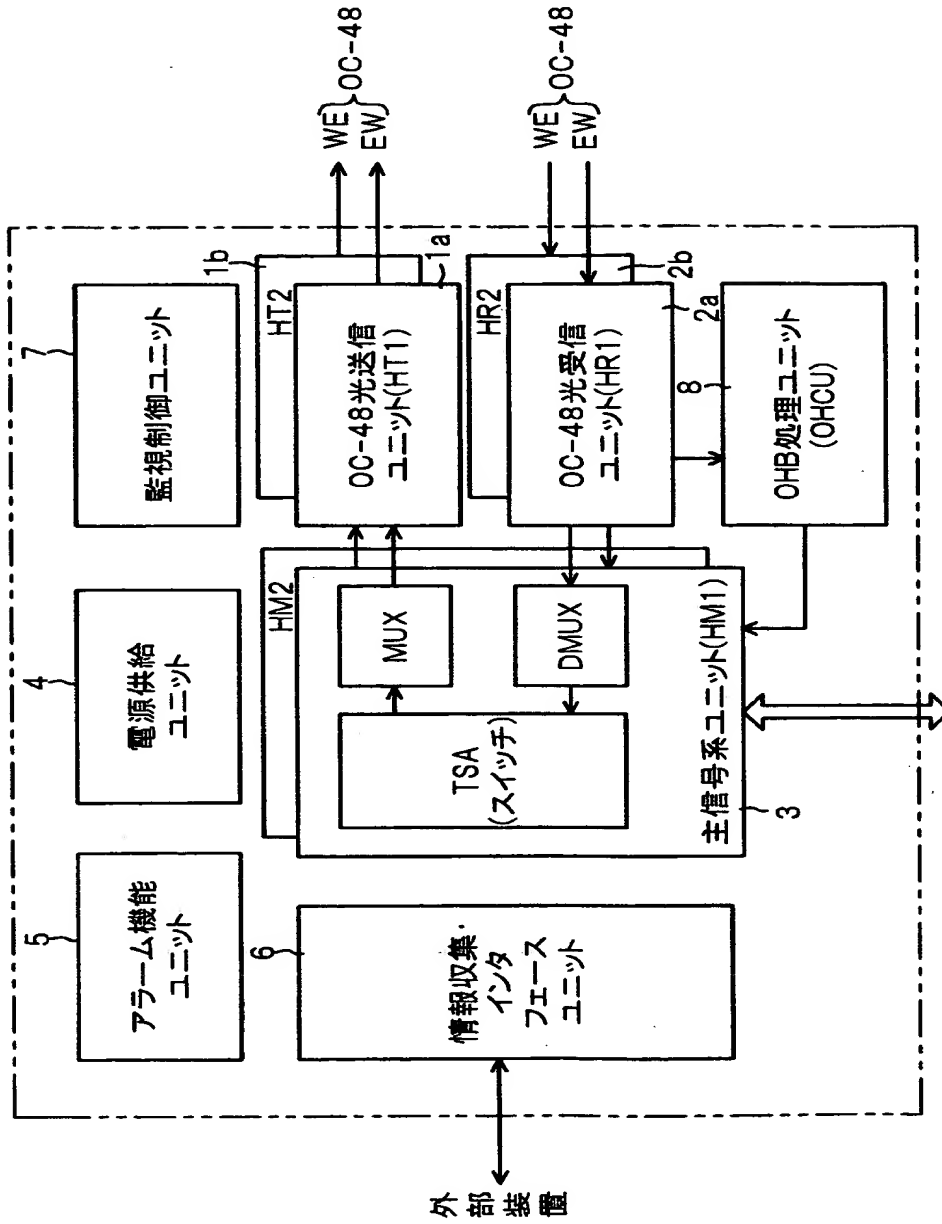
【図 4】

第3の障害発生時の信号経路説明図



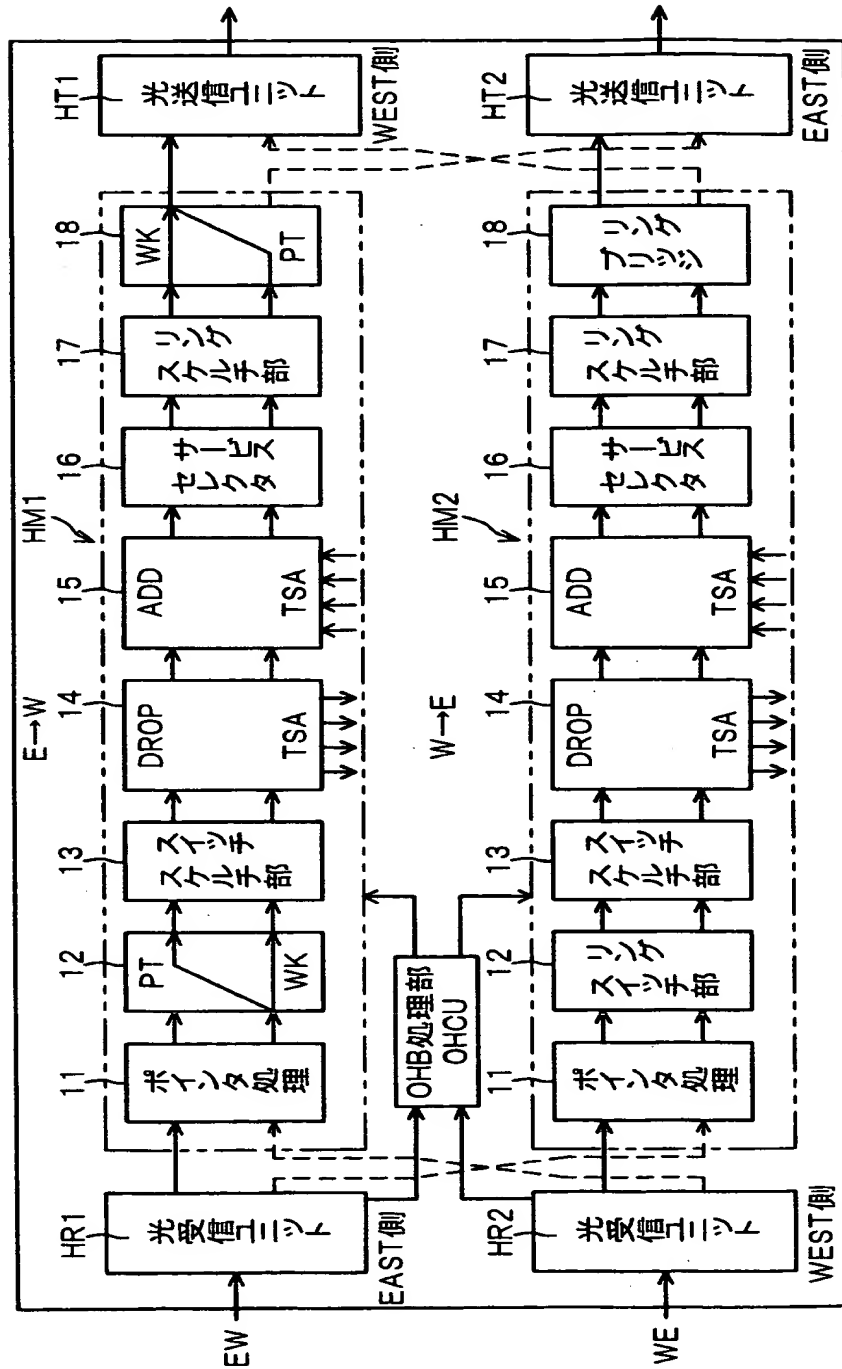
【図5】

伝送装置の全体の構成図



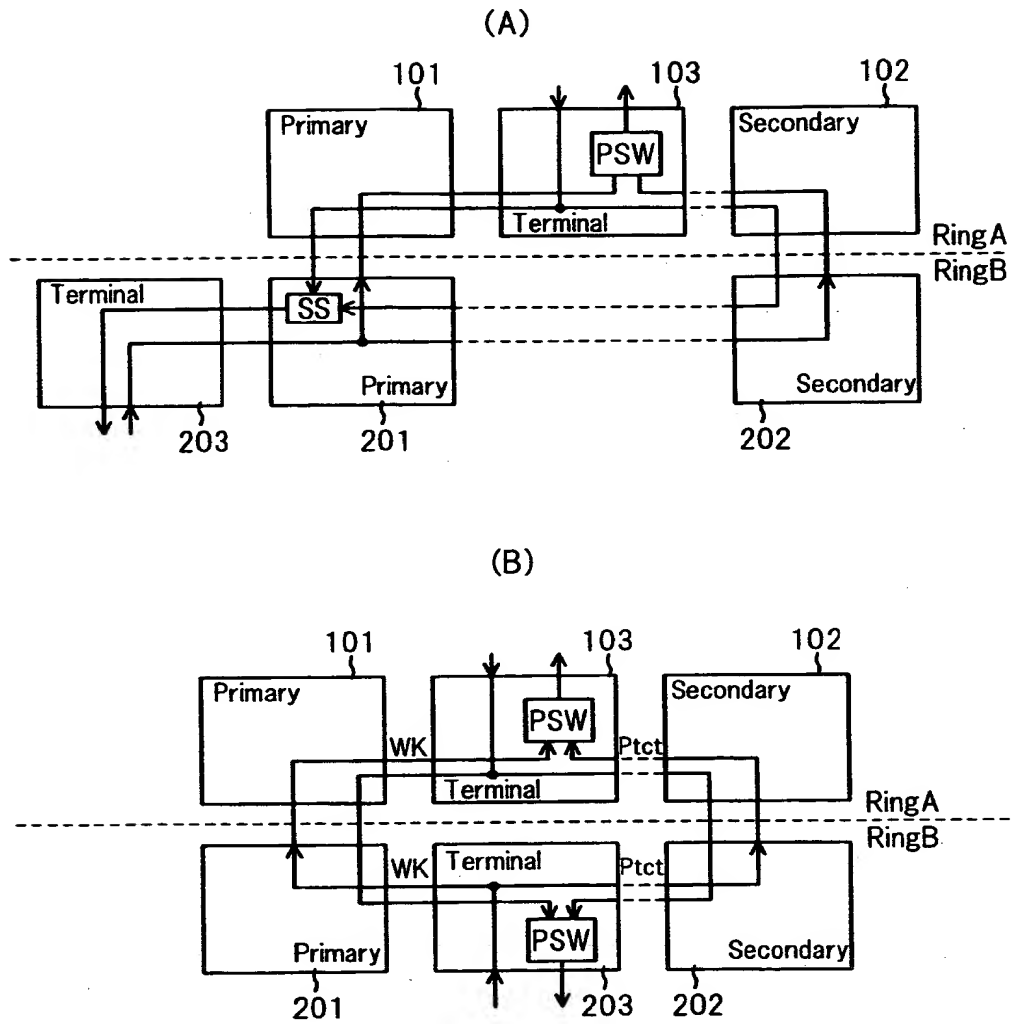
【図6】

主信号系ユニットの詳細構成図



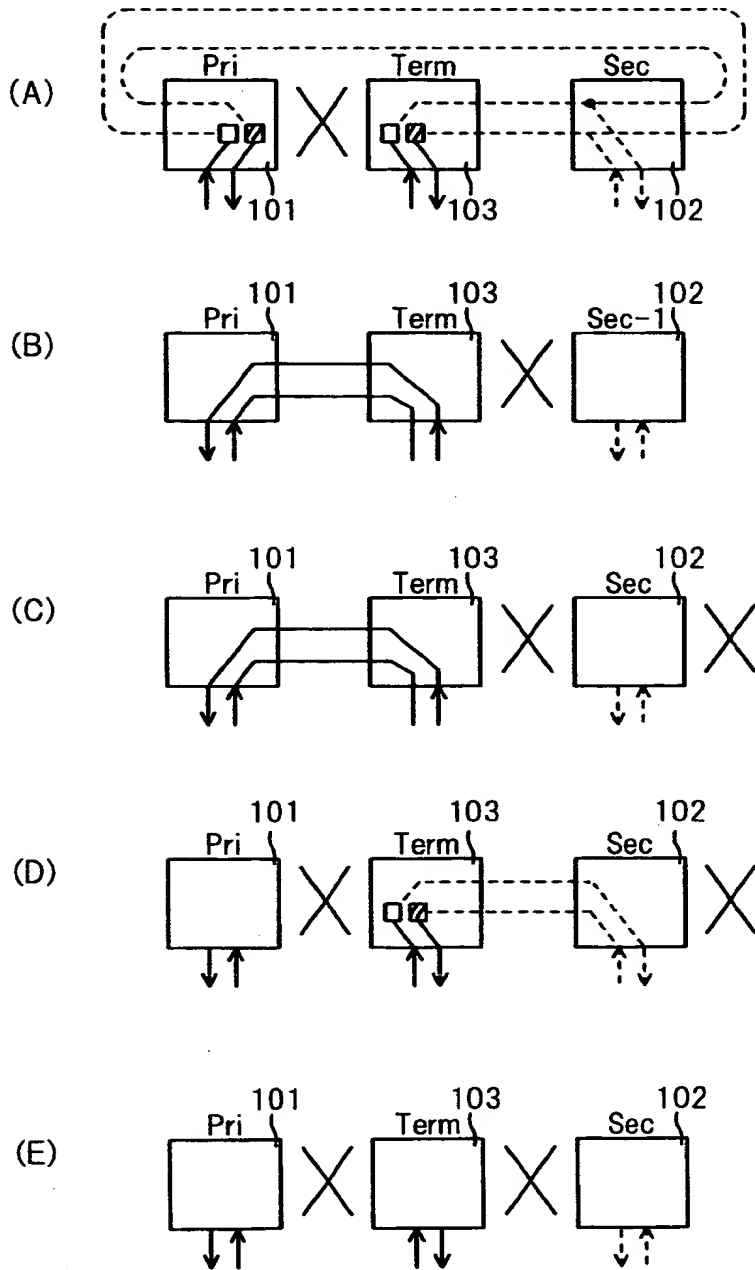
【図 7】

DTP構成図



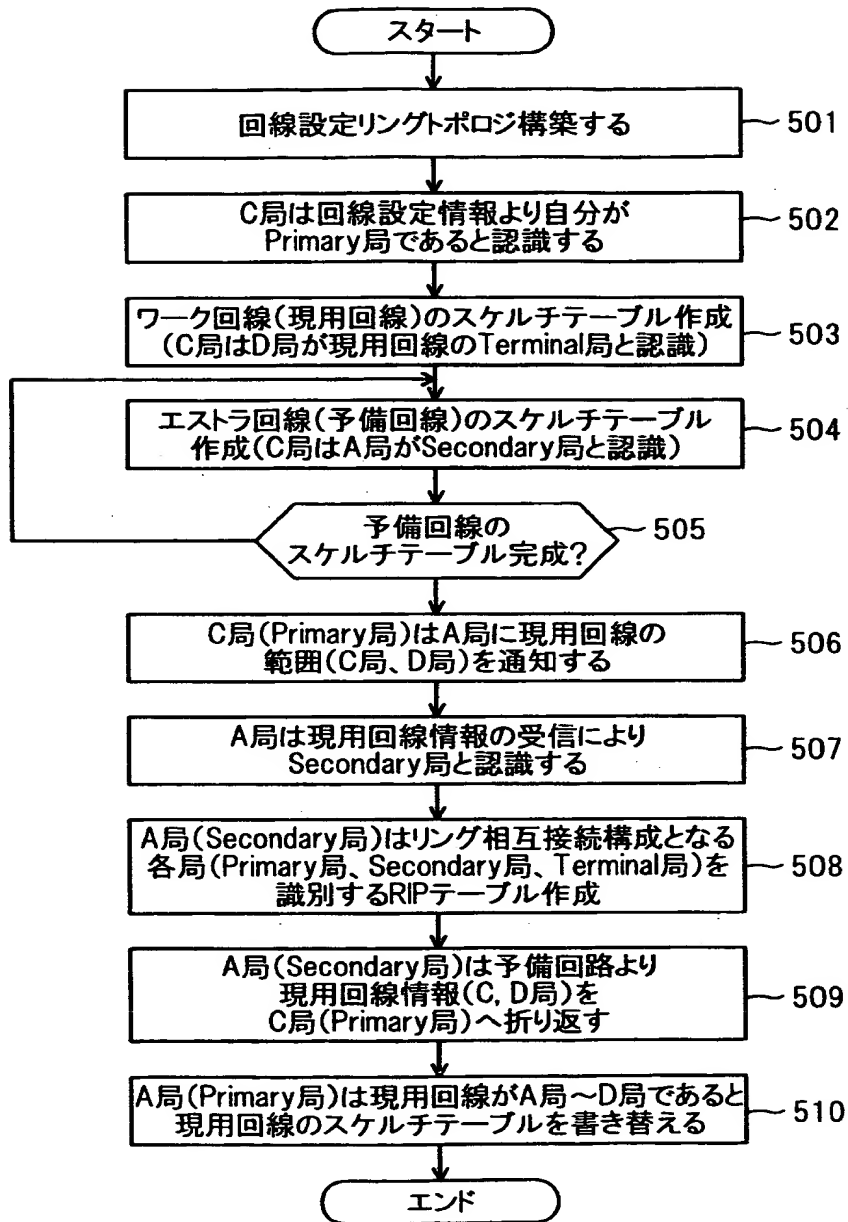
【図 8】

DTP構成における障害発生時の信号経路説明図



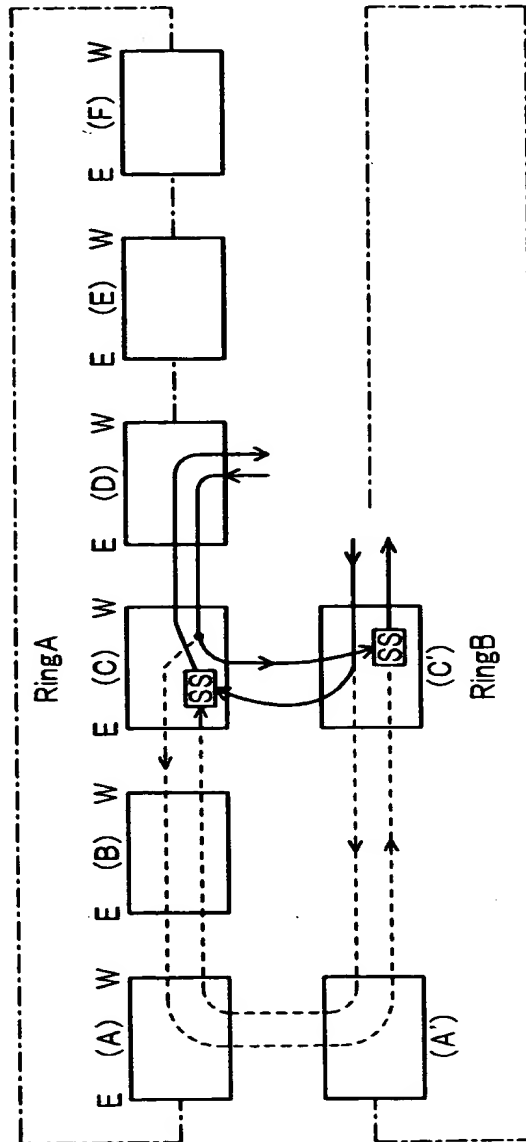
【図 9】

Ring接続構成局の識別処理フロー



【図 1 0】

本発明の局識別処理を説明するためのDCP構成説明図



【図 1 1】

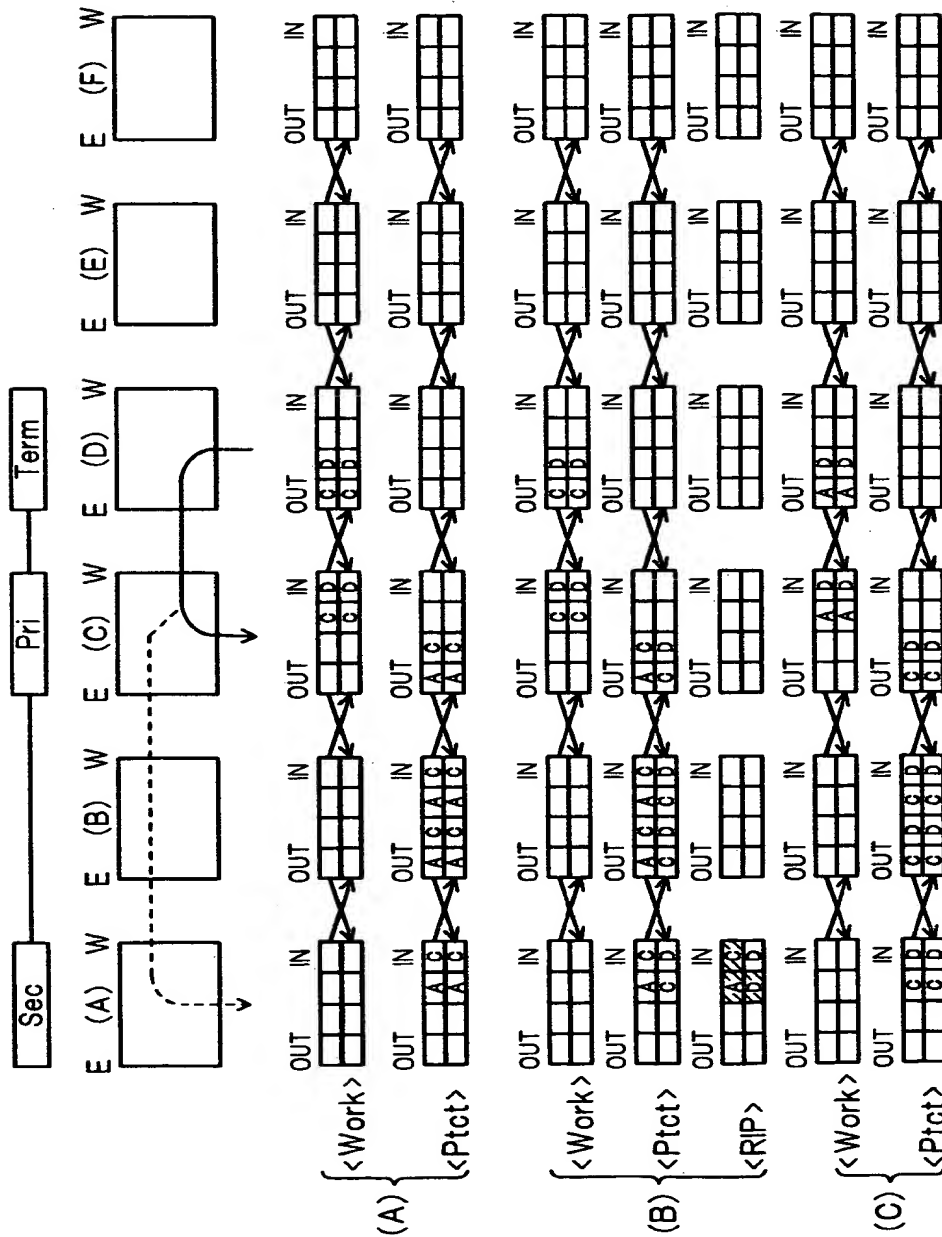
スケルチテーブルの構成説明図

EAST側		WEST側		方向
SRC	DST	SRC	DST	E→W
DST	SRC	DST	SRC	E←W

SRC:ADDノード
DST:DROPノード

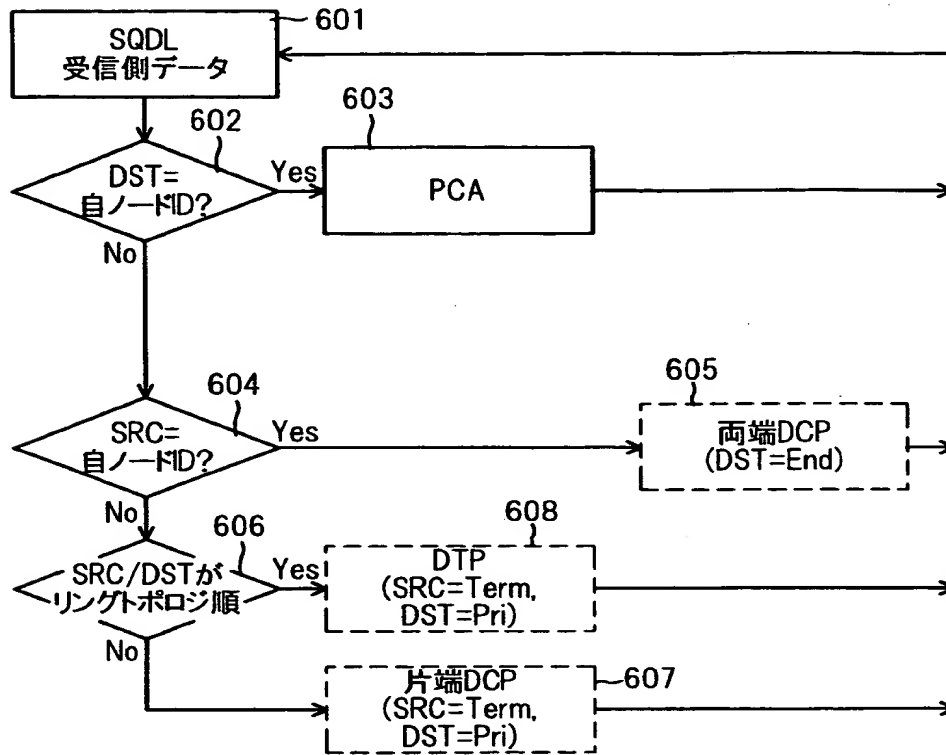
【図 1 2】

本発明の局識別を説明するための
スケルチテーブル説明図



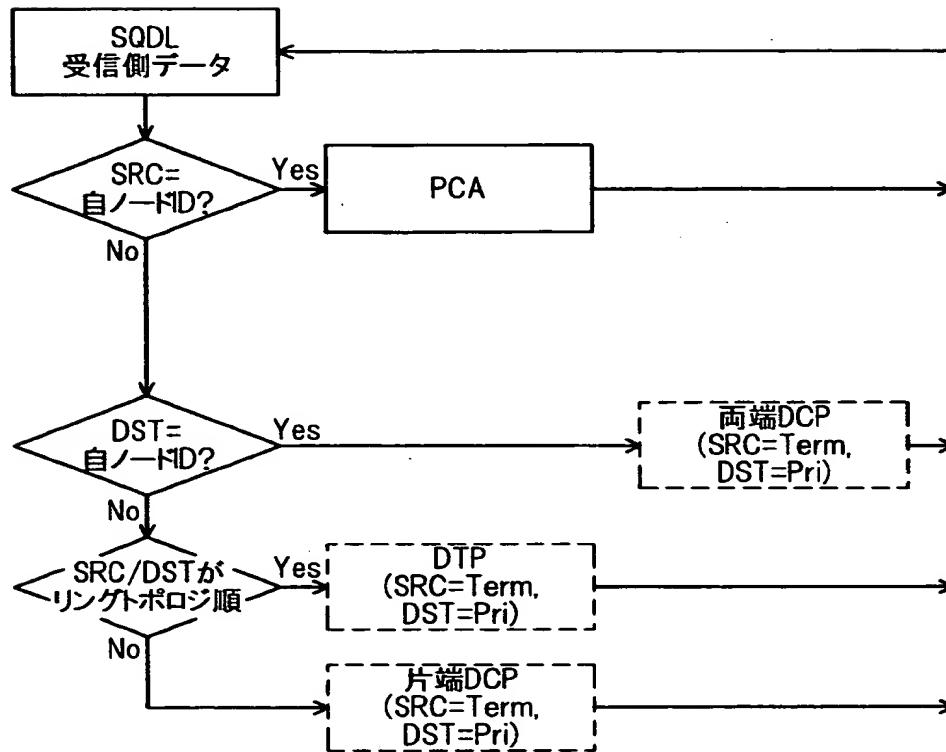
【図 1 3】

Secondary局認識処理フロー(in coming)



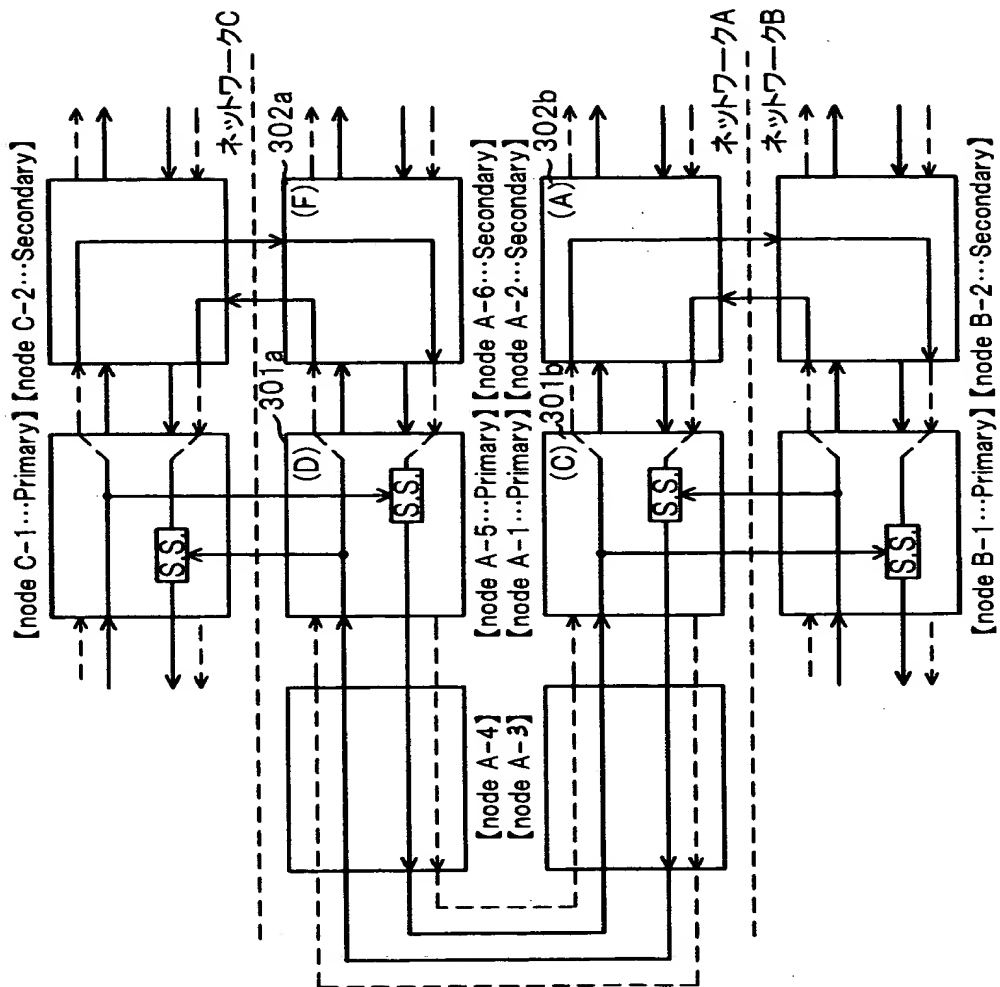
【図 1 4】

Secondary局認識処理フロー(out going)



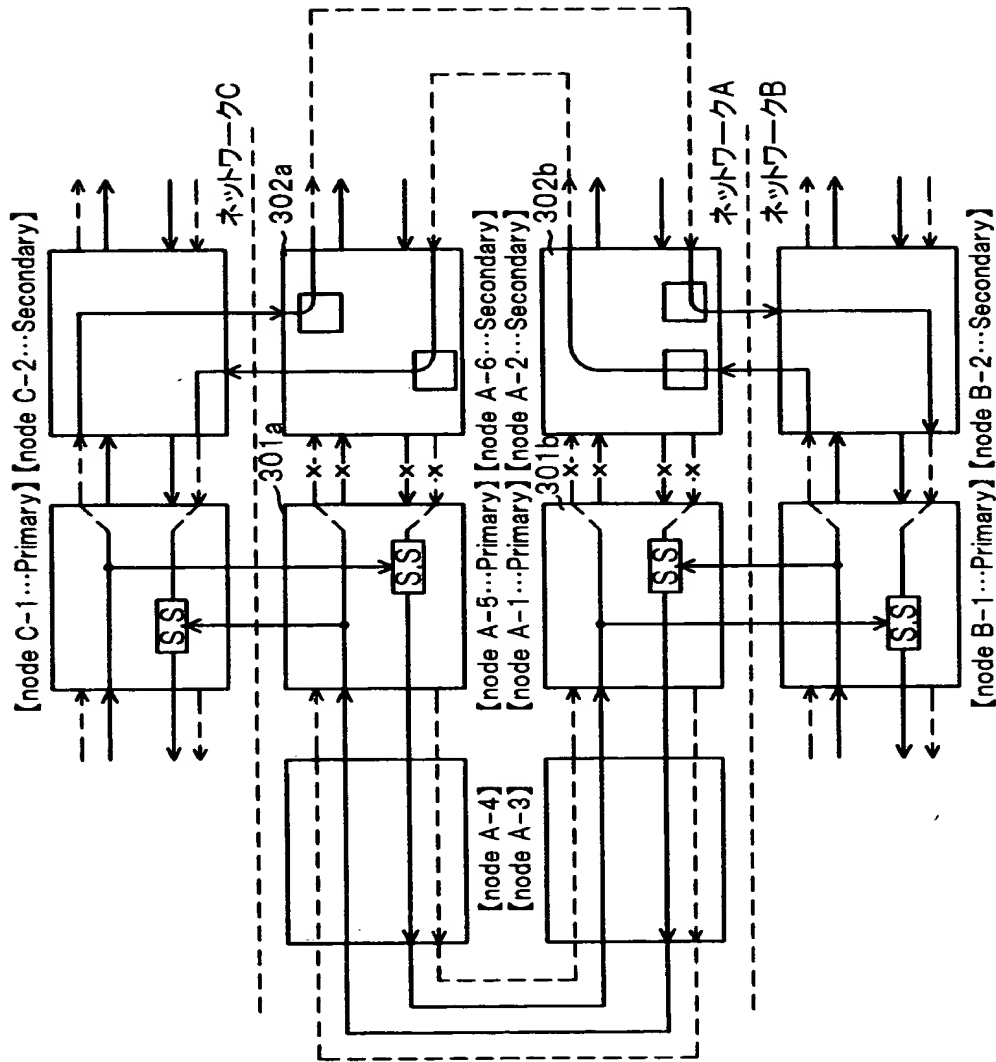
【図 1 5】

3つのRingネットワークを接続する構成



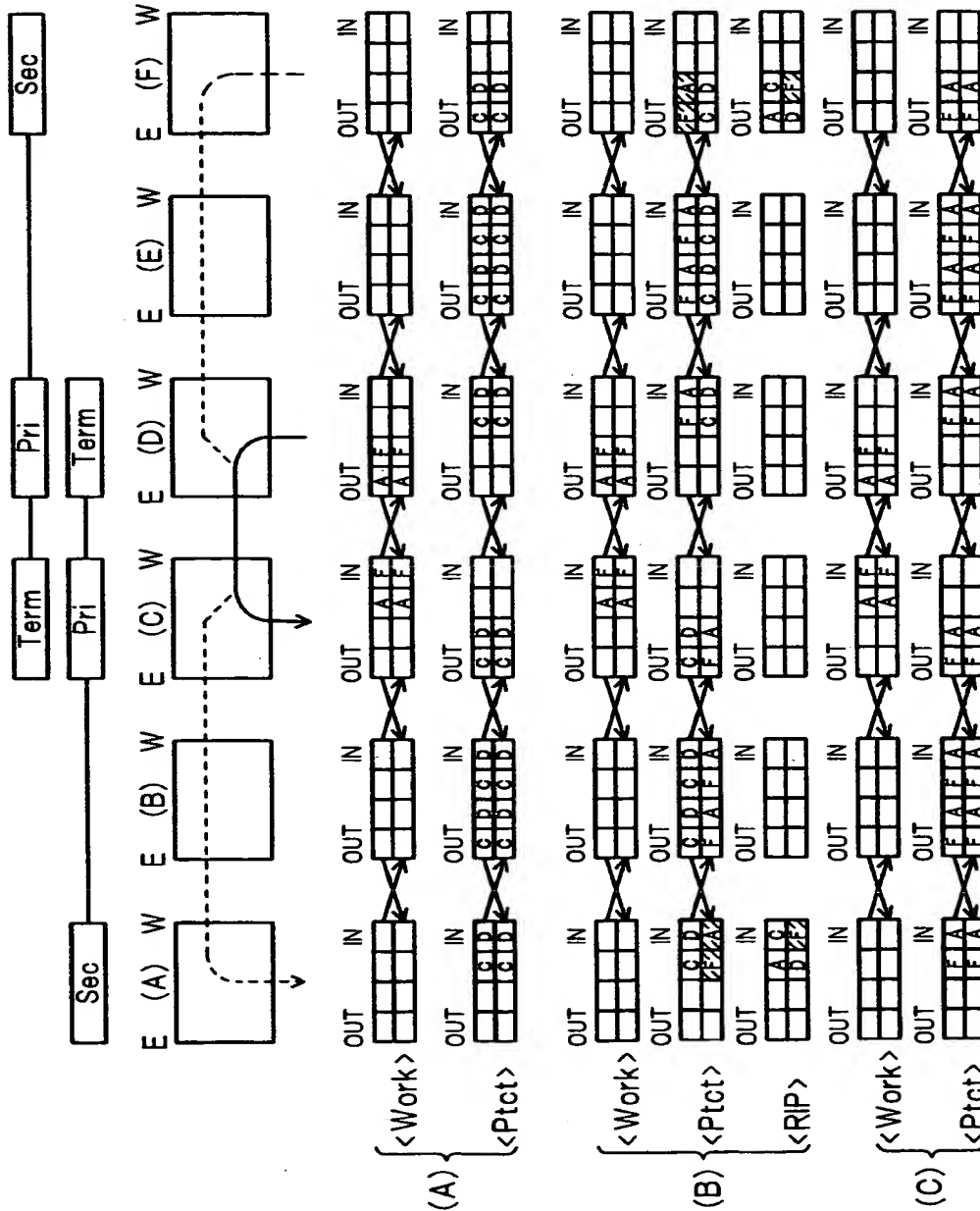
【図 1 6】

障害発生時の信号経路説明図



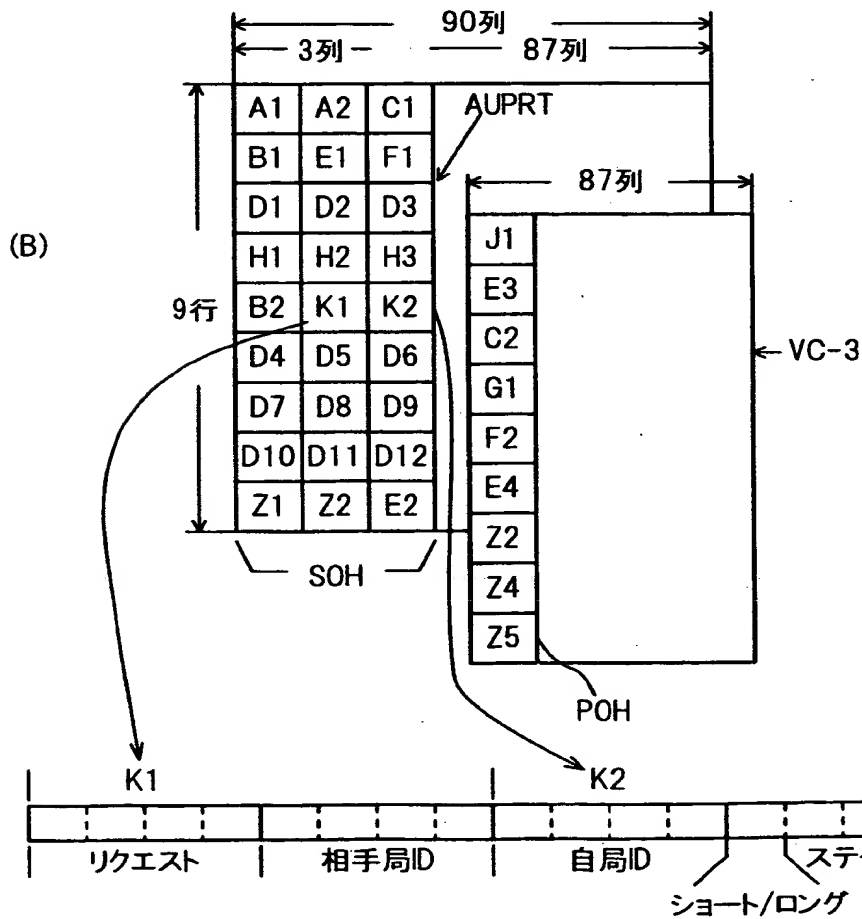
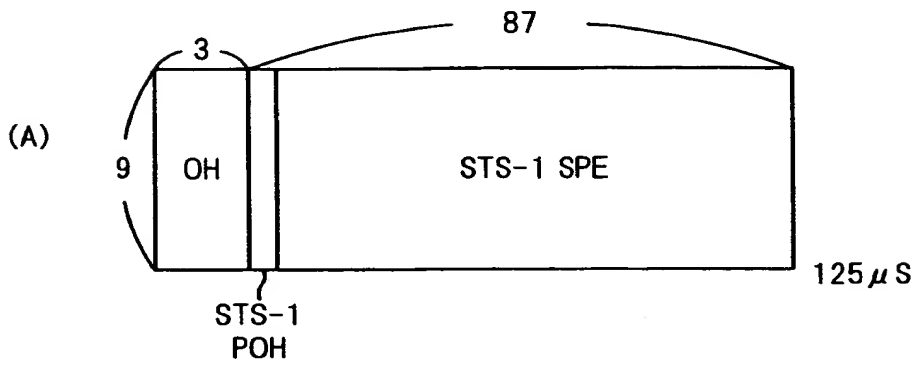
【図 17】

3つのリングネットワークを接続した時の本発明の
局識別処理説明図



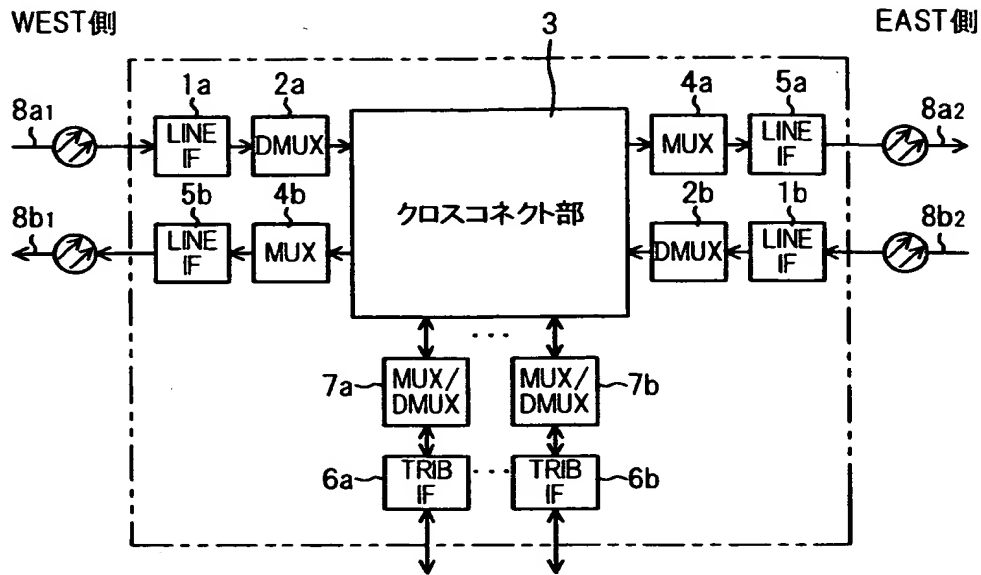
【図 1 8】

STS-1フレームフォーマット及びK1, K2バイト説明図

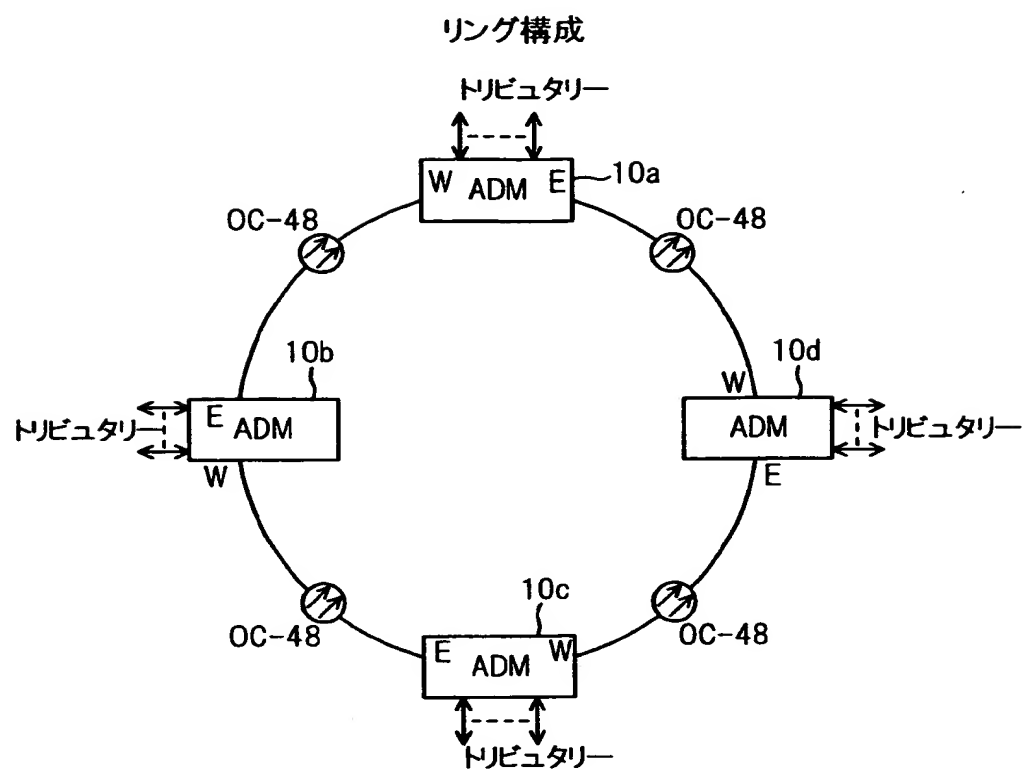


【図 1 9】

ADM伝送装置の概略構成

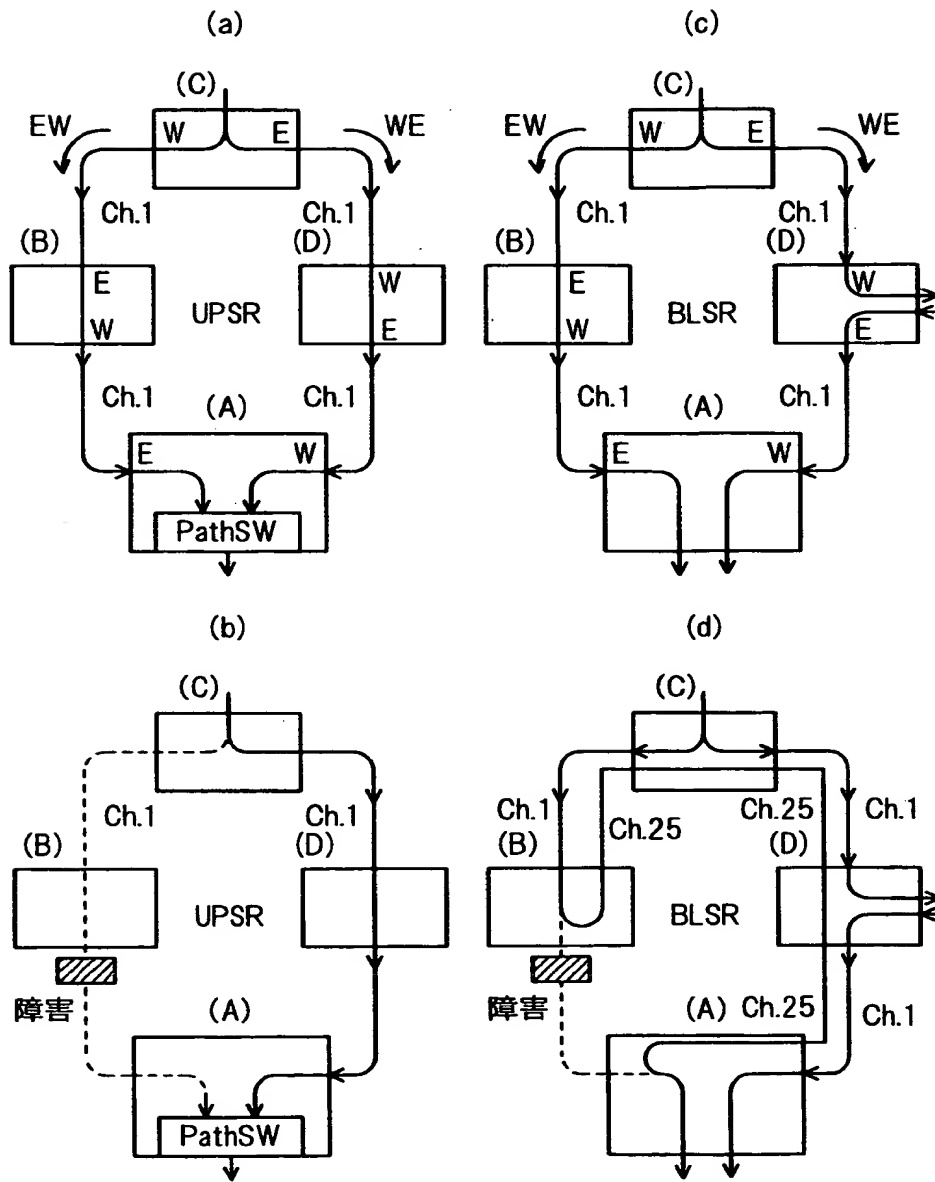


【図 2 0】



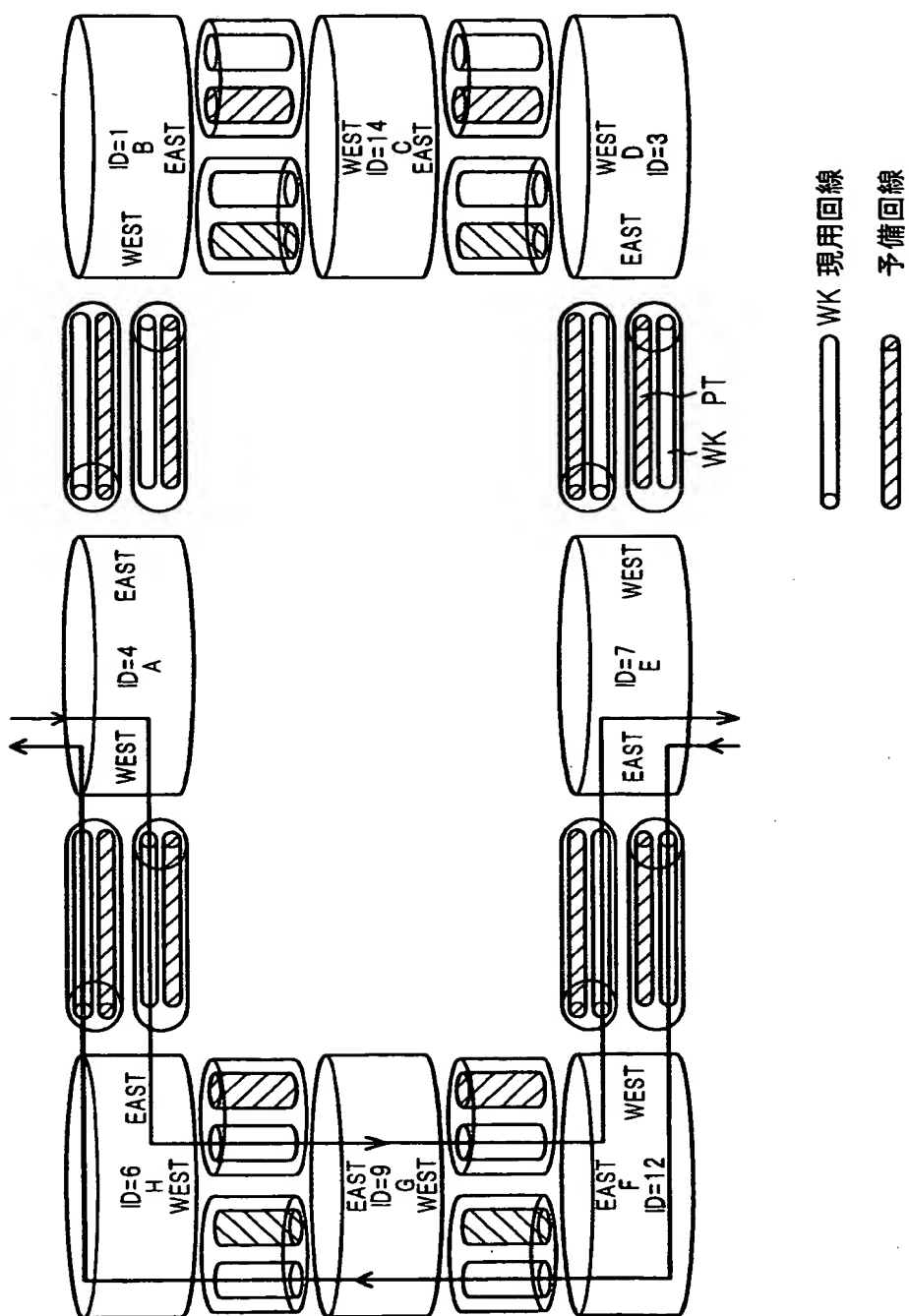
【図 2 1】

障害の救済説明図

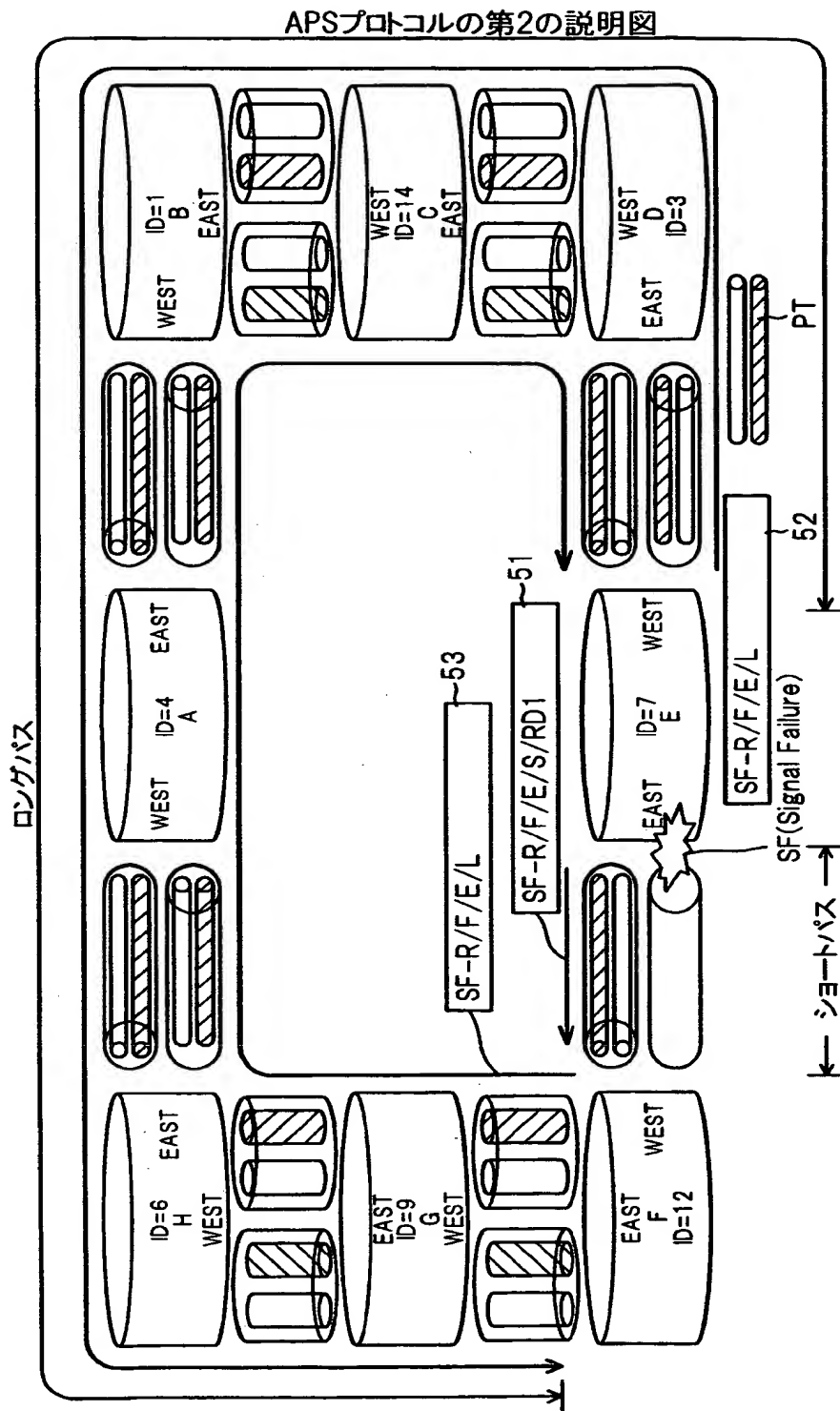


【图 2 2】

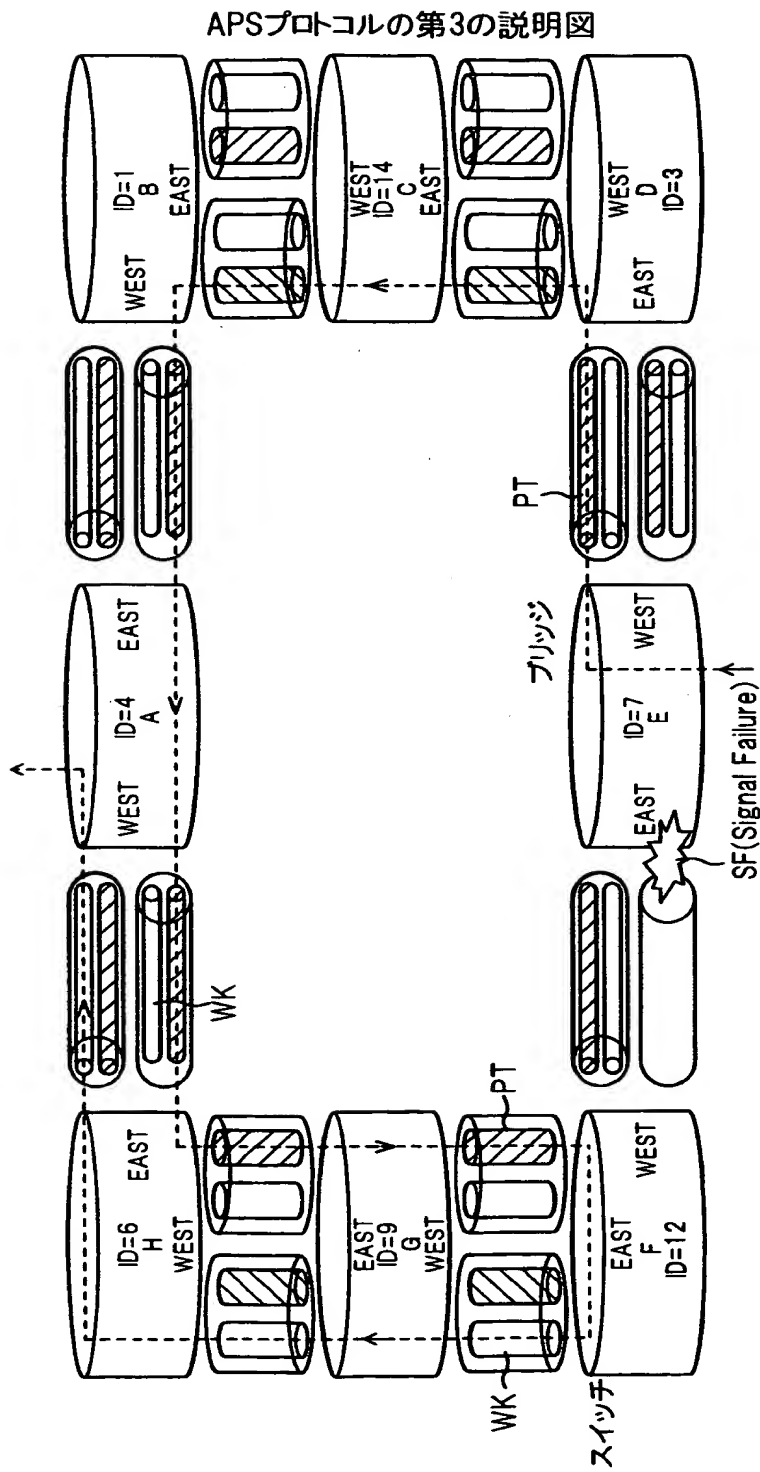
APSプロトコルの第1の説明図



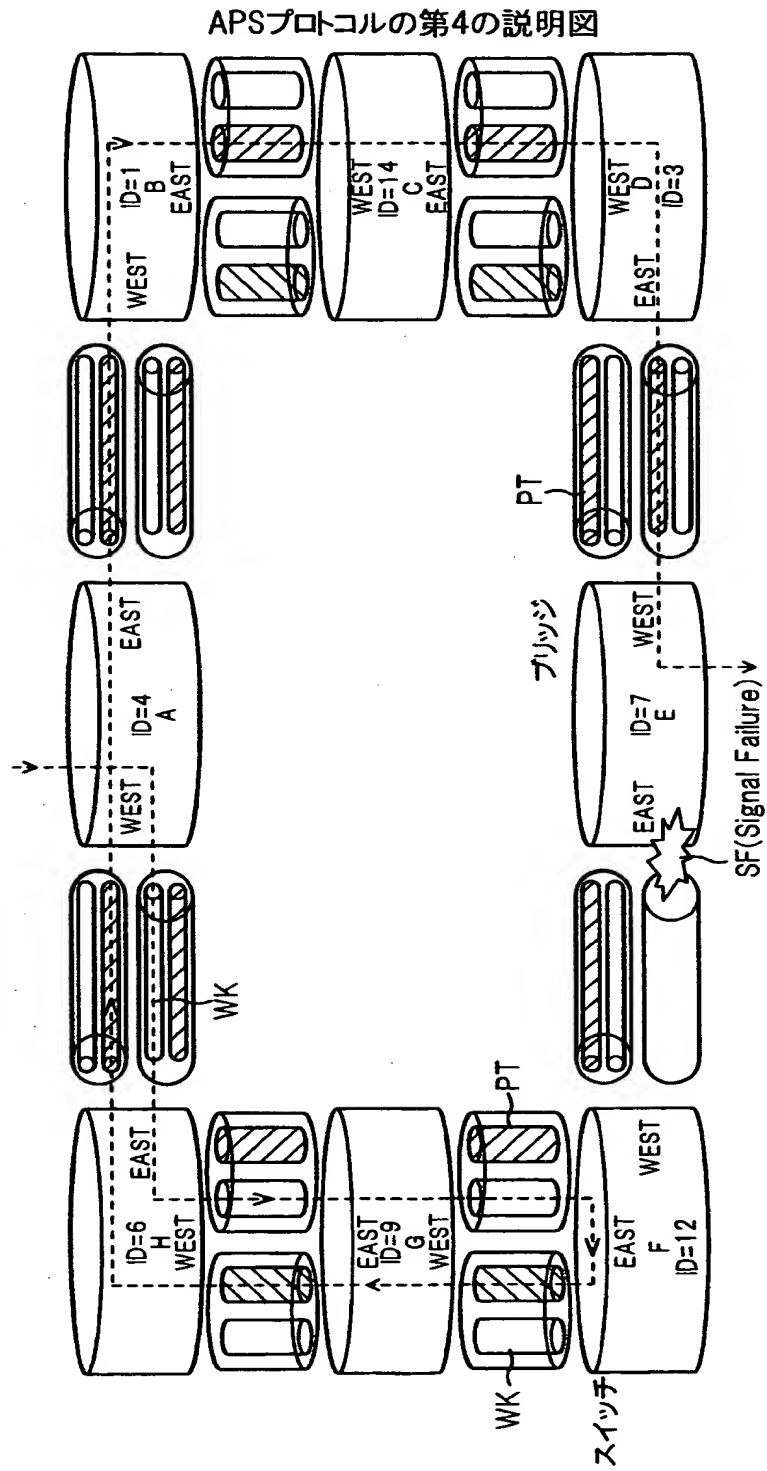
【図 23】



【図24】

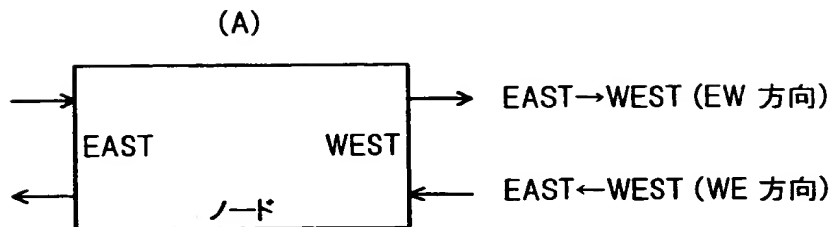


【図 25】



【図 2 6】

スケルチテーブル説明図



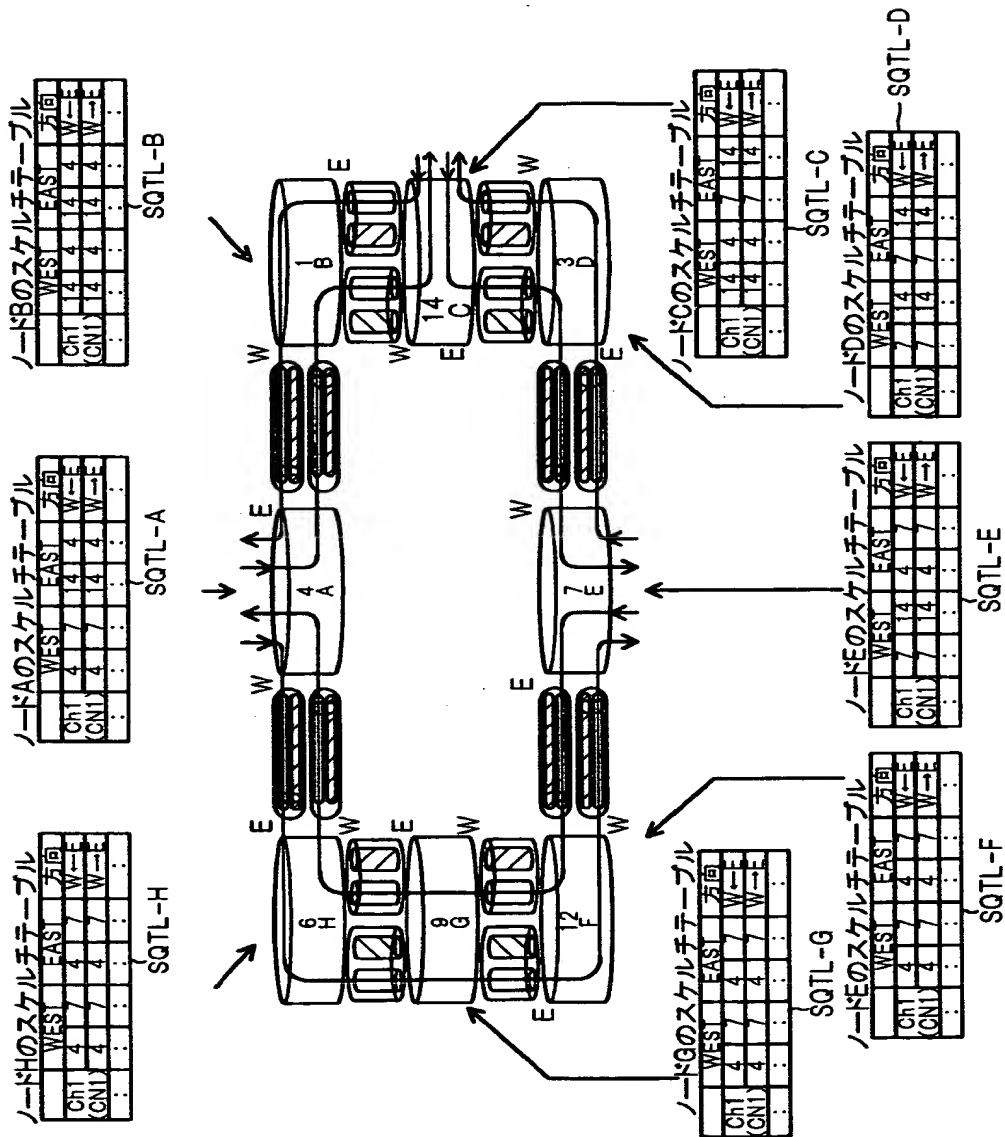
(B)

スケルチテーブル

	WEST Side		EAST Side		方向
Ch1 (CN1)	Source	Destination	Source	Destination	W←E
	Destination	Source	Destination	Source	W→E
}	}	}	}	}	}
Ch. n

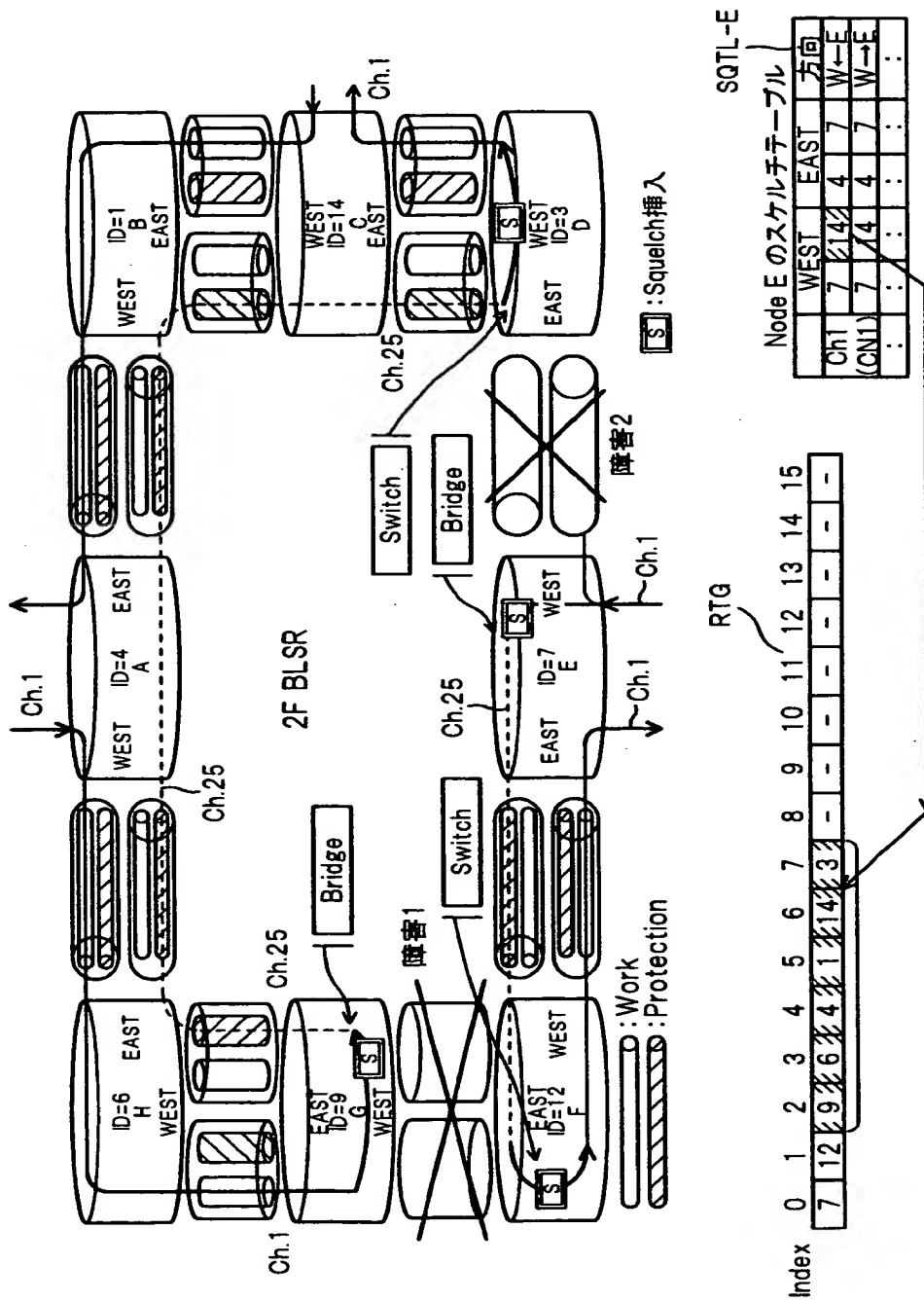
【図 2 7】

リングネットワークの各ノードのスケルチテーブル説明図



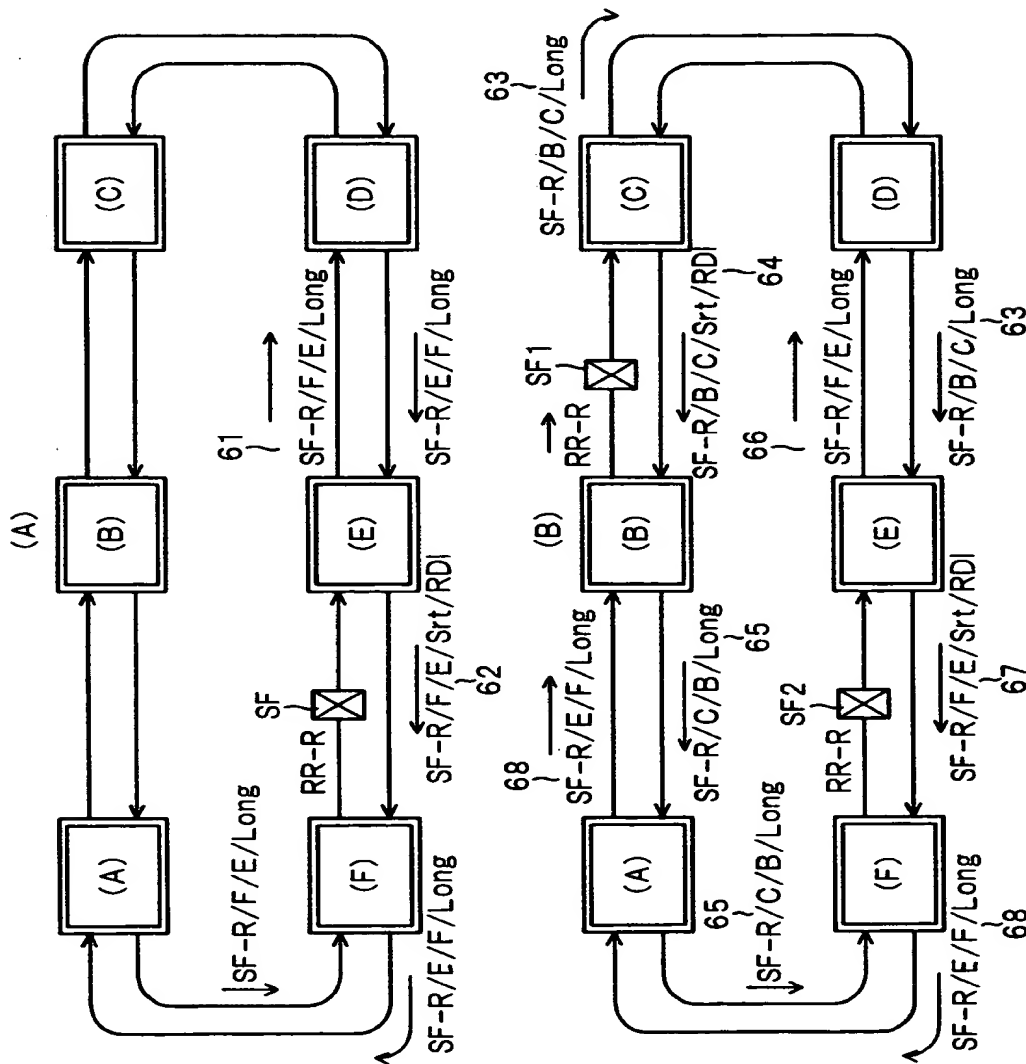
【図 28】

障害発生時のスケルチ判定処理説明図



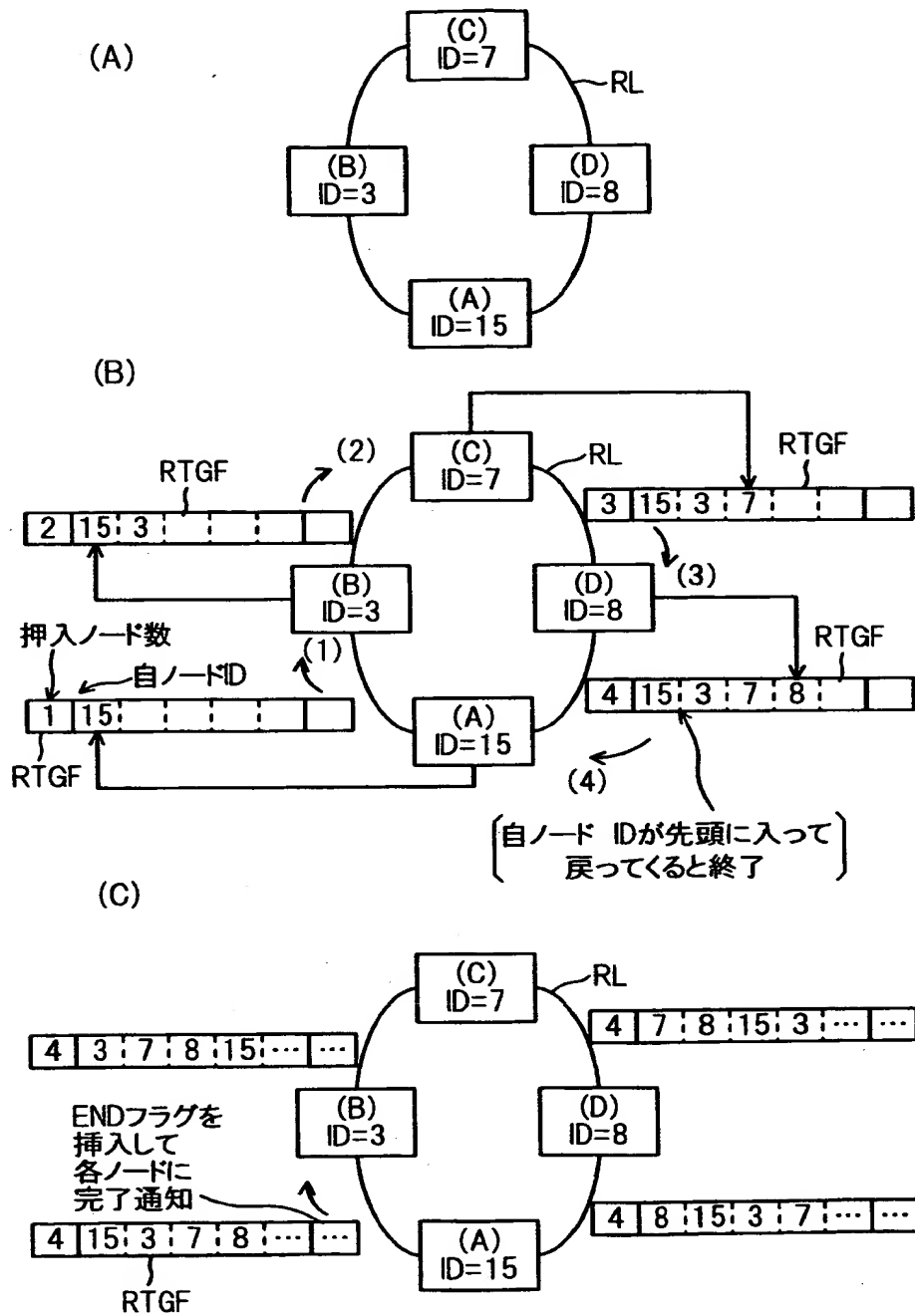
【図 29】

単一障害と複数障害との判定説明図



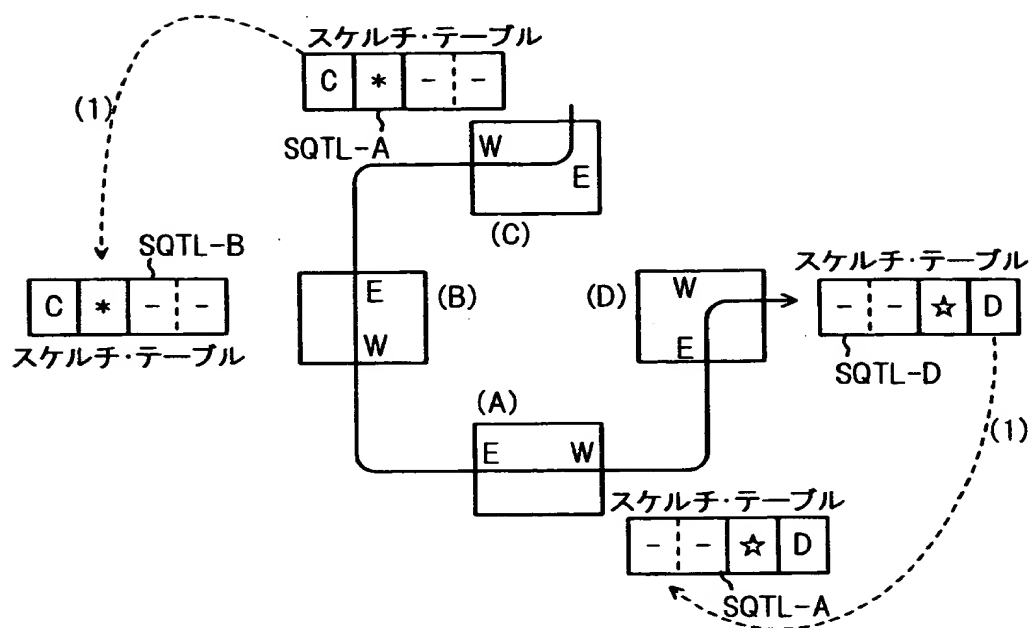
【図 3 0】

リング・トポロジー構築説明図



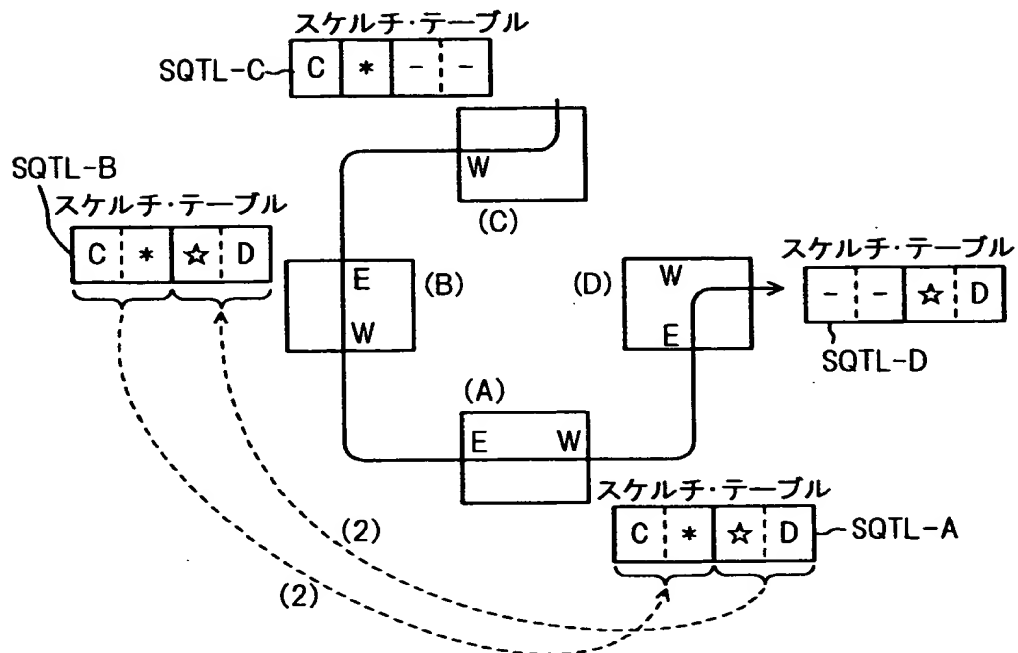
【図 3 1】

スケルチ・テーブル形成の第1説明図



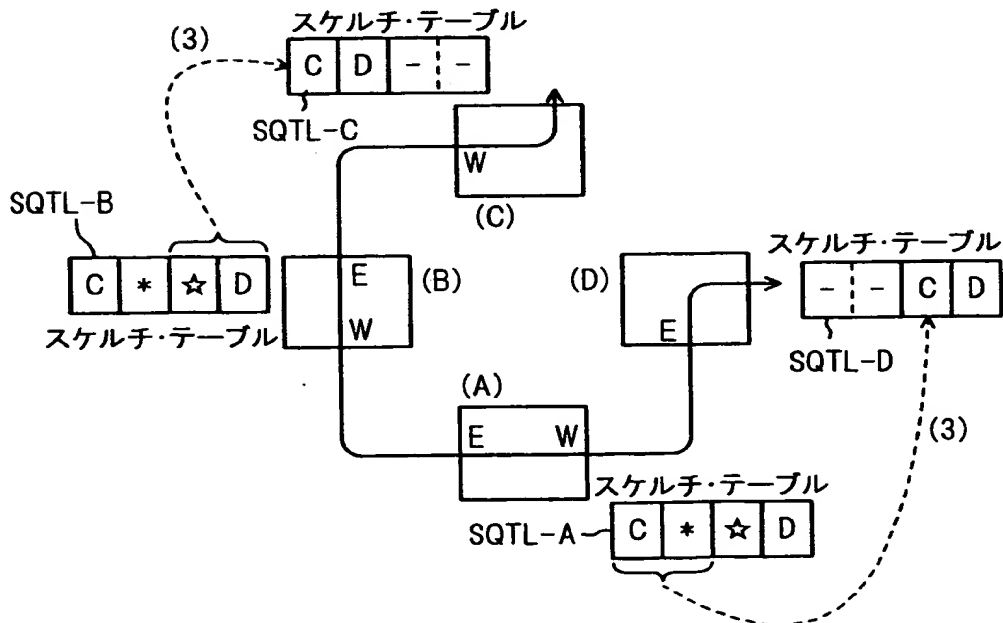
【図 3 2】

スケルチ・テーブル作成の第2説明図

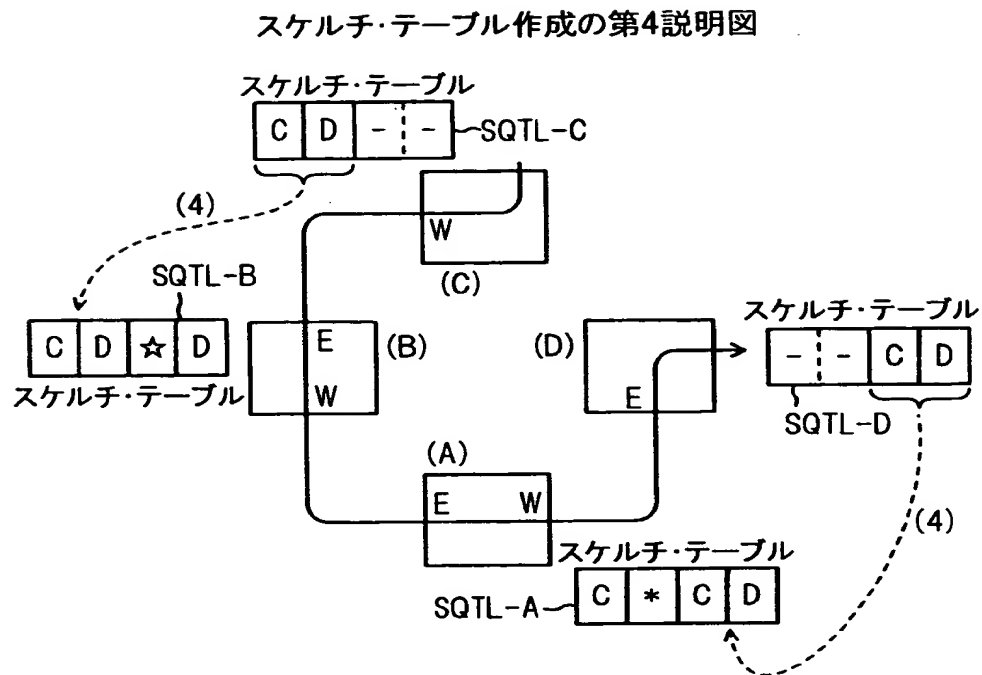


【図 3 3】

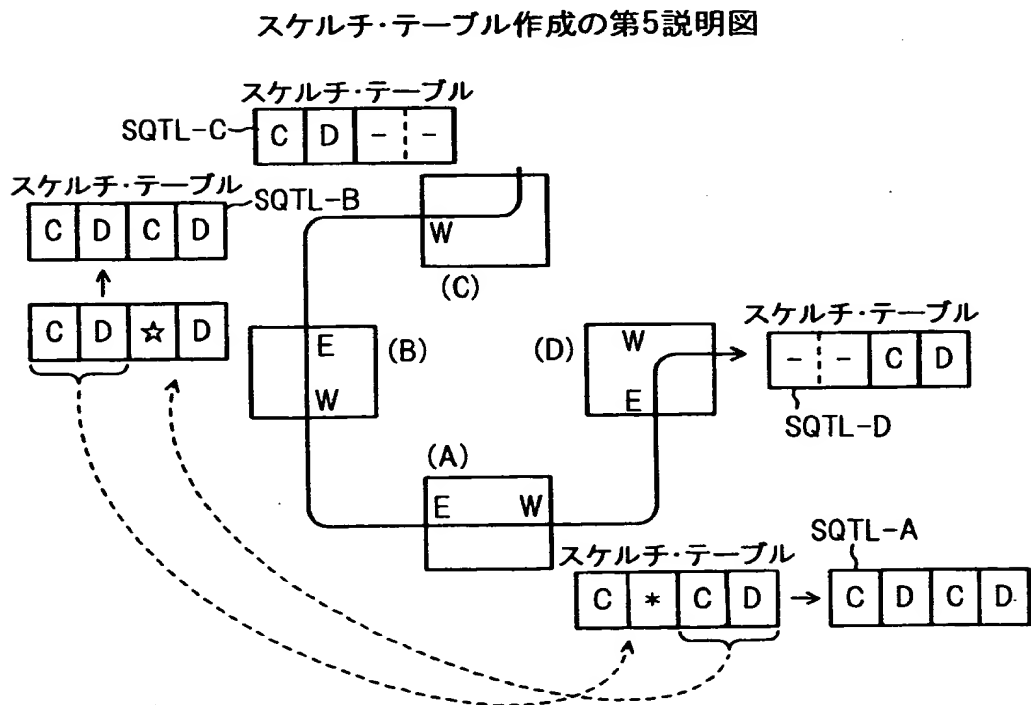
スケルチ・テーブル作成の第3説明図



【図 3 4】

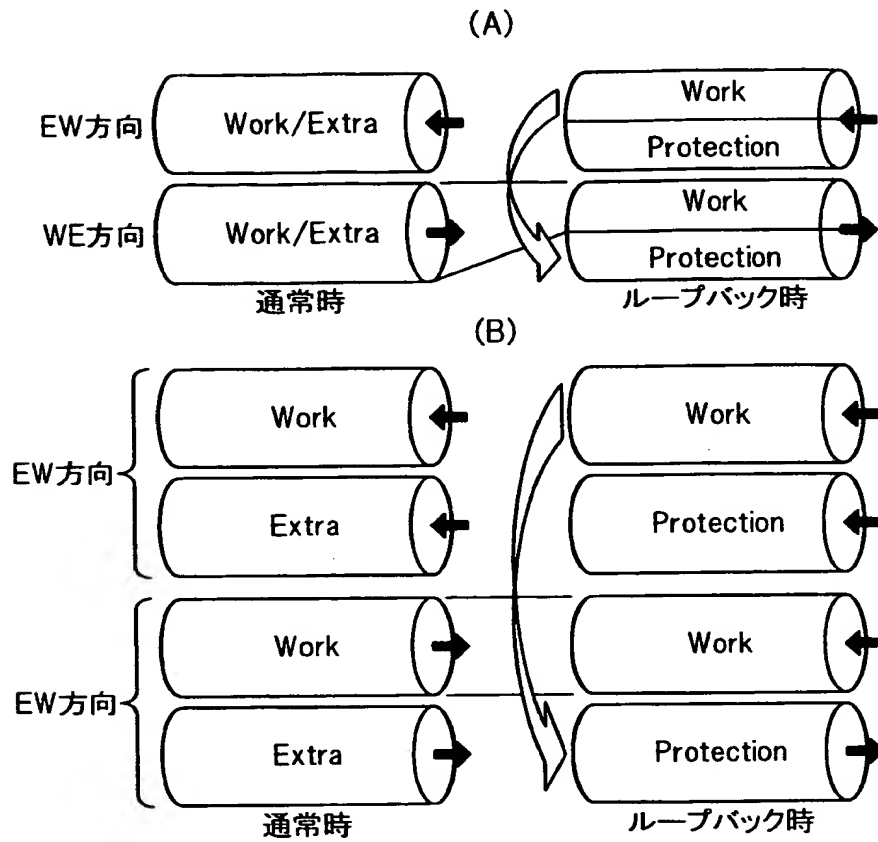


【図 3 5】



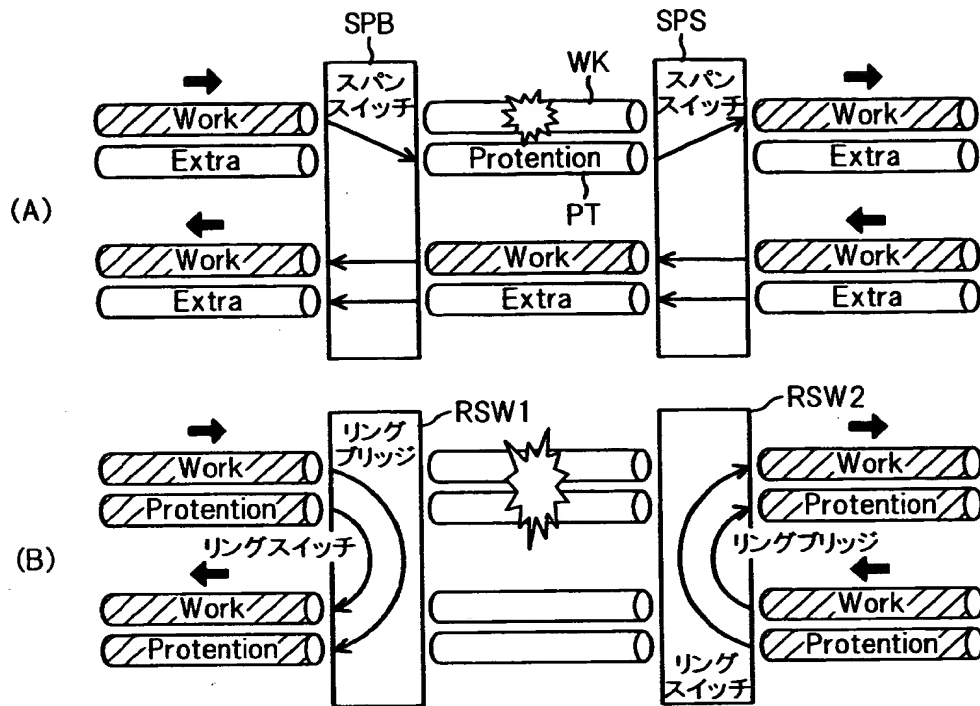
【図 3 6】

2FIBER-BLSR方式、4FIBER-BLSR方式の説明図



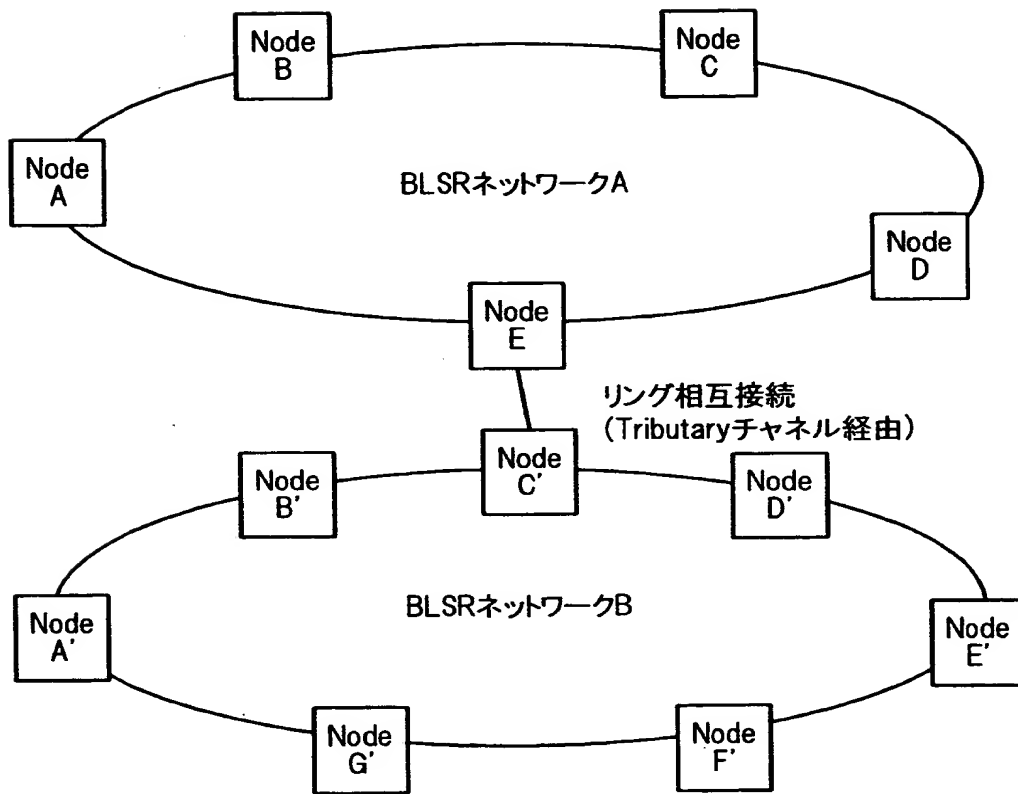
【図 3 7】

スパン切替説明図



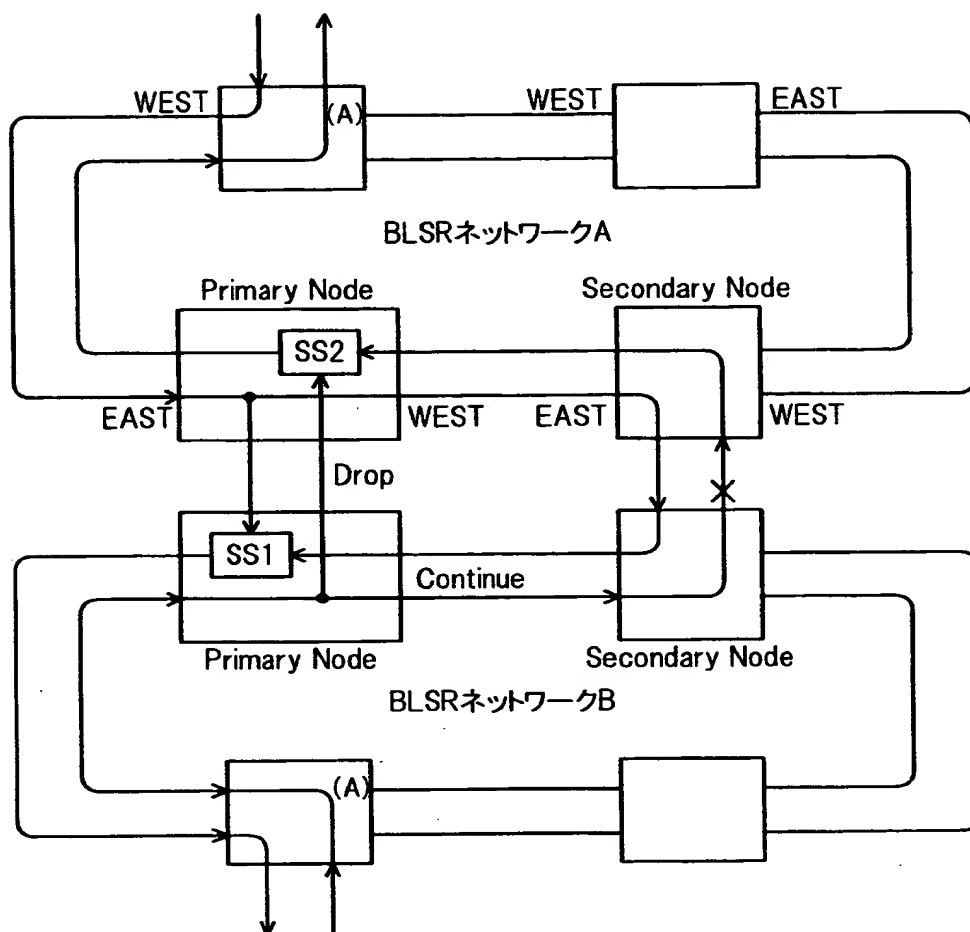
【図 3 8】

従来の第1のリング接続説明図



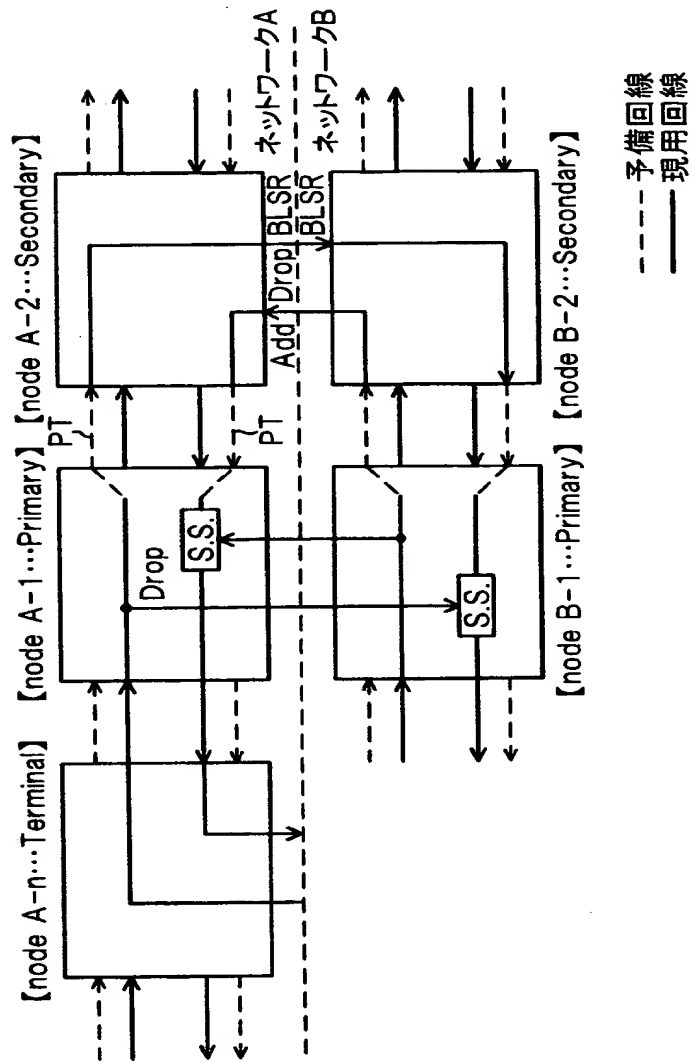
【図 3 9】

サービス・セクタ説明図



【図 4 0】

ITU-Tより勧告されているリング接続構成図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自動的に自分がいずれの局であるか及び他のノードがいずれの局であることを認識できるようにする。

【解決手段】 リングネットワーク100,200同士を接続すると共にターミナル局103からの信号をそれぞれドロップする第1、第2のネットワーク接続局101,102を備えたリングネットワークにおいて、(1) 各ノードは回線設定情報に基づいて自分がいずれの局であるか認識し、(2) 第1のネットワーク接続局であると認識した第1ノード101は他のノード102,103との間で回線設定情報に基づいてスケルチテーブル作成手順を実行して第2のネットワーク接続局である第2のノード102を識別し、(3) 予備回線のスケルチテーブルに局識別情報を埋め込んで第2のノードに送り、(4) 第2のノードは該局識別情報に基づいて自分が第2のネットワーク接続局であることを認識する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-368162
受付番号	50001558072
書類名	特許願
担当官	宇留間 久雄 7277
作成日	平成12年12月 8日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100084711
【住所又は居所】	千葉県千葉市花見川区幕張本郷1丁目14番10号 幸栄パレス202 齋藤特許事務所
【氏名又は名称】	齋藤 千幹

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社